Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

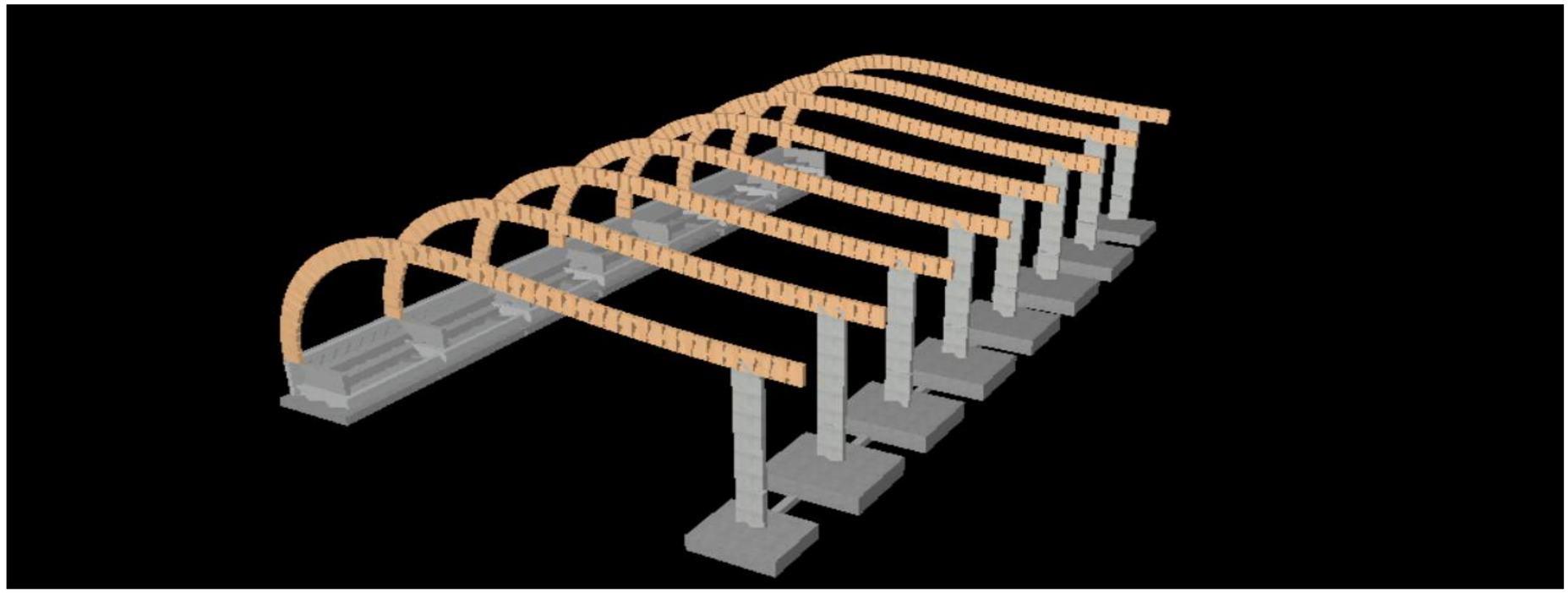
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Fundación Ingeniería Civil de Galicia

PROYECTO FIN DE GRADO

CUBIERTA Y MEJORA DE LA PISTA DEPORTIVA MUNICIPAL DE O TEMPLE

Roof and improvement of the municipal sports court of O Temple



Autor del Proyecto: David Gómez Vázquez
Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

Junio 2018

INDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento nº1. Memoria

- Memoria Descriptiva
  - 1. Antecedentes
  - 2.Objeto del proyecto.
  - 3.Justificación del proyecto.
  - 4.Situación y accesibilidad.
  - 5.Descripción y justificación de la solución adoptada.
  - 6.Datos básicos del proyecto
  - 7.Descripción de las obras.
  - 8.Topografía y replanteo.
  - 9.Geología y geotecnia.
  - 10.Sismicidad.
  - 11.Proceso constructivo.
  - 12.Cumplimiento de la normativa básica en edificación
  - 13.Legislación urbanística vigente.
  - 14.Servicios afectados y expropiaciones
  - 15.Estudio ambiental.
  - 16.Estudio de gestión de residuos.
  - 17.Plan de obra: plazo de ejecución y garantía.
  - 18.Justificación de precios.
  - 19.Fórmula de revisión de precios.
  - 20.Clasificación del contratista.
  - 21.Estudio de seguridad y salud en el trabajo.
  - 22.Presupuesto.
  - 23.Declaración de obra completa.
  - 24.Índice general del proyecto.
  - 25.Conclusión.
- Memoria Justificativa
  - Anejo nº1: Situación Actual.
  - Anejo nº2: Cartografía, Topografía y Replanteo.
  - Anejo nº3: Estudio Geológico.
  - Anejo nº4: Estudio Geotécnico.
  - Anejo nº5: Sismicidad.
  - Anejo nº6: Estudio de alternativas.
  - Anejo nº7: Expropiaciones.
  - Anejo nº8: Servicios Existentes.
  - Anejo nº9: Servicios Afectados.
  - Anejo nº10: Cálculo de Estructura.
  - Anejo nº11: Saneamiento.
  - Anejo nº12: Instalación Eléctrica.
  - Anejo nº13: Definición de Materiales.
  - Anejo nº14: Trazado de Campos.
  - Anejo nº15: Gestión de Residuos.
  - Anejo nº16: Estudio de Seguridad y Salud.
  - Anejo nº17: Justificación de Precios.
  - Anejo nº18: Revisión de Precios.
  - Anejo nº19: Legislación y Normativa.
  - Anejo nº20: Clasificación del Contratista.
  - Anejo nº21: Plan de Obra.
  - Anejo nº22: Presupuesto para el Conocimiento de la Administración
  - Anejonº23: Reportaje Fotográfico

Documento nº2. Planos

1. Situación.
   1.1. Situación General del proyecto.
   1.2. Situación tras las obras realizadas.
2. Emplazamiento.
   2.1. Planta General.
   2.2. Alzados de Secciones.

3. Arquitectura.
   3.1. Plano de Replanteo.
   3.2. Plantas y alzados de los diferentes elementos.
4. Estructura.
   4.1. Despiece y detalles de las cimentaciones.
   4.2. Despiece y detalles de la cubierta.
   4.3. Despiece y detalle de las gradas.
   4.4. Despiece y detalle de los pilares.
   4.5. Detalles de las uniones.
5. Instalaciones.
   5.1. Instalaciones de saneamiento.
   5.2. Instalaciones eléctricas y de iluminación.

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1. Definición y alcance del pliego.
2. Descripción de las obras.
3. Proceso constructivo.
4. Condiciones de los materiales.
5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra.
6. Disposiciones generales.

Documento Nº4: Presupuesto.

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios Nº1.
3. Cuadro de precios Nº2.
4. Presupuesto.
5. Resumen del presupuesto.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

Con la realización del presente Estudio, se pretende superar la asignatura “Proyecto Fin de Grado”, relativa a la finalización de los estudios del grado en Tecnología de la Ingeniería Civil, cursado por el alumno David Gómez Vázquez, autor de este documento.

De acuerdo con el plan de estudios, es necesaria la realización de un proyecto original que quede englobado en cualquiera de los campos que abarca el estudio de dicho grado.

Como tema se ha elegido, con la aprobación de los profesores responsables de la asignatura, el siguiente proyecto constructivo: “Cubierta y Mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple”.

Se supone para la ejecución de este proyecto, es el ayuntamiento de Cambre el que encarga esta redacción, poniendo a disposición del Ingeniero encargado toda la documentación necesaria, además de la parcela sobre la que se ejecutará el mismo.

2.OBJETO

El objeto de este proyecto es poder definir, mediante todos los documentos necesarios, las características técnicas, constructivas y económicas necesarias para la ejecución y puesta en funcionamiento de una cubierta deportiva, dotándola de un pequeño graderío y de las instalaciones de seneamiento e iluminación pertinentes.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es dotar de una cubierta a la pista deportiva municipal de O Temple, para hacer frente a las tan comunes inclemencias meteorológicas propias de la zona en donde ésta se ubica. Mediante la ejecución de esta obra, se garantiza la posibilidad de realizar las actividades pertinentes en este recinto, independientemente de las condiciones meteorológicas exteriores. Además, en el núcleo urbano donde se emplaza la pista, no existe ninguna obra civil con estas características, lo cual motiva aun más la realización de este proyecto.

4. SITUACIÓN Y ACCESIBILIDAD

4.1. UBICACIÓN

El presente proyecto se ubica embebido dentro del paseo marítimo de O Burgo, en la orilla perteneciente a la parroquia de O Temple. Limita, además de con este paseo por tres de su cuatro lados, con la Calle Cuesta de la Tapia.

4.2. LÍMITES Y ACCESOS

Los límites de la zona de actuación son los siguientes:

- El Paseo marítimo al norte, sur y oeste
- La calle Cuesta de la Tapia, al este.

La entrada de vehículos para las diferentes actuaciones a realizar en el proyecto, se realizará por la zona este, desde la calle Cuesta de la Tapia. Pese a que es una zona sin accesos para vehículos específicamente, las instalaciones de bombeo situadas en las proximidades hacen que haya espacio suficiente para el transito de la maquinaria necesaria.

4.3. SERVICIOS EXISTENTES

En los aledaños de la pista encontramos los siguientes servicios.

- Conexiones con las redes generales de agua.
- Solera de hormigón existente que conforma el pavimento deportiva, la cual será demolida y repuesta por una nueva.
- Conexiones con las redes generales de electricidad.

5.DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras la realización de un estudio de alternativas, se escogió como alternativa a ejecutar, la nº2. Las razones principales fueron varias. Económicamente hablando, resultó ser la alternativa mas competitivas. Al tratarse de una estructura conformada principalmente por madera, resultaba medioambientalmente muy adecuada, teniendo en cuenta el entorno de la pista, que no es otro que un paseo marítimo. Ademas, en cuanto a la estética, el hecho de utilizar un material tan ligero como la madera, permitió crear un diseño muy dinámico y fino, jugando con formas circulares y diferentes radios de curvatura, lo cual, a criterio del ingeniero encargado del proyecto, resultó ser un aspecto bastante postivo, pues la solución se escapa un poco de las lineas generales en cuanto a la estética. Se buscaba una solución original, sostenible medioambientalmente, y económica.

6. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

6.1. DIMENSIONES

La cubierta tiene unas dimensiones de 42,7x 24 m con una luz entre ejes de pilares de 23,9m.

La pista deportiva tiene unas dimensiones totales de 43,23x 23,11 m, siendo propiamente el terreno de juego de 40mx20m, medidas que acordes a lo que dicta la normativa NIDE.

6.2. AFORO

El aforo de las gradas de la pista será de 150 personas.

6.3. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

La zona deportiva está preparada para la práctica de:

Fútbol sala.

Baloncesto.

Balonmano.

Por este motivo, contará con dos porterias reglamentarias, y cuatro canastas reglamentarias para la práctica de baloncesto. El equipamiento será reutilizado, puesto que el existente a dia de hoy se conserva en buen estado.

7.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

La zona de actuación en la parcela elegida presenta las siguientes características:

– Área total: 1.457,16 m2

– Área a urbanizar: 1.156,83 m2.

– Cota máxima de la zona urbanizada: 4,903 m (respecto al cero de referencia de la pista)

- Cota mínima de la zona urbanizada: 4,205 m (respecto al cero de referencia de la pista).

7.2. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

Será necesario previamente realizar la demolición de una parte del muro de fábrica perimetral que sirve como cerramiento de la parcela, concretamente el de la banda noreste. También se demolerá la caseta que alberga el centro de transformación, puesto que su ubicación esta donde se colocarán las gradas. Se repondrá posteriormente por otra prefabricada, muy próxima a la ubicación actual, y se recolocarán en esta todos los elementos dispuestos en la anterior.

También será necesario realizar un desbroce del jardín próximo a la banda noreste, con e consecuente talado de dos árboles.

7.3. CIMENTACIONES

Los tipos de cimentación empleados, teniendo en cuenta el tipo de terreno, la magnitud de las cargas actuantes y los elementos a través de los cuales se transmiten las mismas se reducen a cimentaciones superficiales y zapatas aisladas o corridas bajo los pilares de hormigón o los muros. Todas ellas apoyan sobre el terreno unidas entre sí por vigas de atado que permiten uniformizar los asientos en cada zapata reduciendo así los asientos diferenciales.

Las dimensiones de las zapatas varían dependiendo de su posición en la estructura. Todas las zapatas se ejecutan con hormigón armado HA-30, siendo el acero B-500 S.

La armadura de los arranques del pilar y las armaduras de las zapatas, así como las dimensiones de las se puede consultar en los planos correspondientes del Documento nº2: Planos.

7.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Pilares y muros: Están ejecutados con hormigón HA-30, para un ambiente marino aéreo, por su proximidad a la ría del burgo. El encofrado se realiza con madera, para obtener unos paramentos vistos. Las barras que conforman el acero del hormigón serán del tipo B-500 S.

Graderío: está conformada por piezas prefabricadas apoyadas sobre vigas inclinadas las cuales se apoyan en unos pórticos ambos de hormigón armado HA-30/IIa y acero B-500 S así como también los peldaños prefabricados que se situaran en la misma grada.

7.5 ESTRUCTURA DE MADERA

Pilares, Vigas y Correas: La madera será el material utilizado en el entramado estructural que servirá de apoyo a los elementos de cubrición. Estará conformada por madera Laminada Encolada, GL-28h, para una clase de exposición del tipo 3.1, tratada con un nivel de penetración NP2, en autoclave, mediante la técnica de Vacío-Vacío.

Son elementos prefabricados, que deberán ser traídos a obra y dispuestos según las instrucciones del fabricante y proveedor. Los herrajes y elementos de unión son diferentes según que tipo de elementos unan y su posición. Vienen detallados y acotados en el documento nº2. Planos.

7.6. CUBIERTA

La cubierta esta ejecutada mediante la colocación de paneles tipo sándwich, intercalados con lucernarios. Debido al diseño curvo de la misma, se hace necesario la utilización de paneles de 1 metro de longitud, y que sean aptos para doblarlos parcialmente. Lo mismo ocurre con los lucernarios.

7.7. PAVIMENTOS, FACHADAS Y ACABADOS

7.7.1. CERRAMIENTOS EXTERIORES

Para el cerramiento exterior, aprovechando los muros perimetrales de la obra actual, se ejecutarán sobre estos mallas electrosoldadas a lo lardo de todo el perímetro, para proteger a los viandantes de los posibles balonazos, permitiendo a la vez un completo paso de la luz hacia el recinto.

7.7.2 PAVIMENTACIÓN Y ACABADO

Se repondrá el pavimento en su totalidad, ejecutando uno nuevo que estará conformado por hormigón armado HA-25/IIa.

Se tratará y pulirá la superficie de toda la superficie de la pita, así como su posterior pintado de las líneas deportivas y marcas del campo.

7.8. CARPINTERÍA Y VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Se ejecutarán dos puertas formadas por maya electrosoldada y acero galvanizado, de dimensiones 2,1x1,2 m. una en cada entrada.

7.9. INSTALACIONES

Todos los puntos tratados a continuación serán tratados en profundidad y dimensionados en sus anejos correspondientes y en el Documento nº2: Planos

7.9.1. SANEAMIENTO

Se emplea sistema separativo diseñando redes independientes para pluviales, uniéndose en la zona exterior para su entrada en la red general de saneamiento.

7.9.2. ILUMINACIÓN

La elección del sistema de iluminación está condicionada por la altura de la cubierta -la normativa NIDE exige siempre un mínimo de 7metros- y se han escogido una potencia e intensidad en función de la necesidad lumínica de la misma, así como de la comodidad a la hora de encendido apagado de luces y protección del cuadro de luces. Todos estos parámetros y requisitos se ajustan a las normativas y están especificados en el anejo correspondiente.

7.9.3. ELECTRICIDAD

Las conducciones eléctricas discurrirán principalmente por las correas y bajarán mediante canalizaciones hasta el cuadro general el cual se acomete a la red general.

Las canalizaciones están constituidas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados.

7.9.4. PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra consta de toma de tierra, línea principal de tierra, derivaciones de las líneas principales de tierra y conductores de protección.

8. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

8.1. TOPOGRAFÍA DEL AREA DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO

La zona sobre la que vamos a realizar nuestro proyecto presente una topografía prácticamente plana con cotas alrededor de 4,5 m el nivel de referencia.

Debido a este motivo no será necesario hacer movimiento de tierras.

8.2. BASES DE REPLANTEO

Como paso previo al comienzo de las obras se deben establecer las bases de replanteo, que son los puntos fijos a los que se referencian la ubicación de los distintos elementos que configuran el proyecto constructivo.

Se utilizan un total de 3 bases de replanteo. En el Documento nº2: Planos puede consultarse su localización sobre el terreno.

Además de las bases tendremos puntos de replanteo que serán sobre los que apoyaremos para situar los diferentes puntos de la obra. Estos punto serán los cuatro pilares de las esquinas, debido a su facilidad a la hora de identificarlos y medirlos desde cualquier de las bases.

Tanto bases como puntos están en coordenadas UTM dentro de la zona 29

9.GEOLÓGIA Y GEOTECNIA

Los datos aquí expuestos de pueden consultar en el Anejo nº 3 y nº4, Estudio Geológico, y Estudio Geotécnico.

Los datos han sido extraídos de la Hoja número 45 – Betanzos, del mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50000. Dicha Hoja está situada en el ángulo NO de la Península Ibérica.

A grandes rasgos dentro de la hoja se distinguen dos zonas litológicamente bien diferenciadas:

Una zona Oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de orogénesis hercínica.

Una zona Este, formada exclusivamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero de metamorfismo seguramente hercínico que ocupa el de doble extensión que la primera.

La parcela en la que se ubicará la cubierta deportiva está situada en la zona Oeste formada por granitos.

10. SISMICIDAD

Tal y como se explica en el Anejo nº 5: Sismicidad, no será necesario aplicar la norma de construcción sismorresistente a las edificaciones de nuestro proyecto, puesto que el municipio de Cambre no presenta riesgo de Sismo.

11. PROCESO CONSTRUCTIVO

En este punto se hace referencia al orden en que se deben ejecutar los distintos elementos del proyecto. No es estrictamente imprescindible que las obras se desarrollen en este orden, pero, sin embargo, cada uno de los pasos que se ejecuten requerirá uno previo, a realizar por el contratista y que ha de ser autorizado por la Dirección Facultativa antes de su ejecución. Dichos estudios serán realizados por un facultativo de grado superior

competente en cálculo de estructuras.

El orden cronológico de las obras a desarrollar será el siguiente:

- Realización de los trabajos previos. En este caso demoliciones de caseta de centro de transformación, asi como el muro de la banda noreste. Se retirará la capa de hormigón existente en la pista, y se realizará es desbroce del jardín con el consiguiente talado de los árboles. Por último, se realizarán las excavaciones necesarias para las cimentaciones hasta llegar a la cota de su implantación.
- Ejecución de cimentación (zapatas aisladas, zapatas corridas y vigas de atado).
- Ejecución simultánea de toda la estructura de pilares de hormigón armado de las gradas y pilares sobre los que irá apoyado el entramado estructural de madera.
- Colocación de pilares, vigas y correas de madera, con las consiguientes uniones de acero galvanizado, siguiendo las instrucciones del fabricante. Se realizará este trabajo con la ayuda de dos camiones pluma.
- Montaje de las estructuras prefabricadas de las gradas sobre los muros previamente ejecutados, con la ayuda de dos camiones pluma.
- Colocación de los elementos de cubrición sobre el entramado estructural, una vez este resulta completamente colocado y fijado al esqueleto estructural.
- Colocación de elementos de saneamiento.
- Ejecución de las instalaciones de alumbrado y electricidad
- Construcción simultánea de los restantes elementos que forman los exteriores:
- Ejecución del pavimento deportivo y tratamiento del mismo
-Limpieza final del solar

12. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA BÁSICA DE EDIFICACIÓN

Este proyecto da cumplimiento a toda la legislación relativa la ejecución de una obra de estas características.

Adicionalmente, en el Anejo nº 19 “Legislación y normativa”, se recoge una relación completa de la normativa seguida que hace referencia a las edificaciones y zonas que se proyectan.

13. LEGISLACIÓN URBANISTICA VIGENTE

Será de aplicación lo establecido por el artículo 7.2.8. Norma zonal 8. Equipamientos. en el vigente plan de general de ordenación municipal. En el apartado 4. condiciones de la edificación se establece que la ordenación volumétrica se fijará mediante un estudio de detalle.

14. SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES

En la construcción de las instalaciones deportivas proyectados, se ve afectado la caseta del centro de transformación que se trasladara a otra ubicació.

La actuación que se propone no afecta a ningún otro tipo de instalación puesto que no existen ni líneas eléctricas, ni ningún otro tipo instalación, que crucen o se vean afectados por la construcción.

15. ESTUDIO AMBIENTAL

De acuerdo con la legislación vigente en materia de Impacto Ambiental, tanto de ámbito estatal como de ámbito comunitario, en la redacción del presente Proyecto no existe la obligación de realizar el Estudio de Impacto Ambiental.

16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según lo dispuesto en el R.D. 105/2008, se establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto de ejecución de todas las obras el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con los siguientes contenidos:

- Una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados.
- Las medidas para la separación de los distintos tipos de residuos de obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y/u otras operaciones de gestión de residuos de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En el Anejo nº 15 de Gestión de residuos se puede observar el estudio completo realizado, en el que se describen los residuos generados en obra y sus cantidades, las medidas de prevención y gestión a realizar, los condicionantes y los costes derivados de esta gestión.

17. PLAN DE OBRA: PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Como plazo de ejecución de las obras de este proyecto se propone el de SEIS MESES.

Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas del propio contrato de las obras.

El plazo de ejecución se justifica en base al plan de obra, en tiempo y coste óptimos, que se recoge en el Anejo nº 26 “Plan de obra”.

El plazo de garantía de las obras será de un año. Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras será a cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gasto que tal conservación origine, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas contempladas tanto en el Proyecto como en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que ocurran en las obras durante el plazo de garantía que no provengan ni de la mala calidad de los materiales ni de la mala ejecución de los trabajos ni por falta del Contratista, serán reparados por él a petición del Ingeniero Director, el cual establecerá de común acuerdo con aquel las condiciones de ejecución y abono. Terminado este plazo se procederá al reconocimiento de las obras, y si no hubiera objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Con intención de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el Anejo nº 17: “Justificación de precios”, donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios. De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual. Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 982/1987 de 5 de junio por el que se da una nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

El estudio de los costes correspondientes a los materiales, mano de obra y maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

19. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo de Revisión de precios, se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios en caso de que la obra durase más de 2 años, como este no es el caso, no será necesario llevar acabo la revisión.

20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme a la Orden de 28 de marzo de 1968 (Ministerio de Hacienda), modificada por Orden del Ministerio de Economía y Hacienda de 28 de junio de 1991 (BOE 176 de 24 de julio) sobre clasificación de empresas contratistas de obras, para la adjudicación de las obras descritas en este Proyecto, y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, corresponde exigir la clasificación siguiente, tal y como se justifica en el Anejo “Clasificación del Contratista”:

- Grupos C
- Subgrupos C2
- Categoría D

21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, se incluye en el anejo nº 16 correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud en el que se definen las medidas a tomar en el presente Proyecto y que consta de:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de condiciones particulares.
- Presupuesto.
    - Mediciones.
    - Cuadro de precios nº 1.
    - Cuadro de precios nº 2.
    - Presupuestos parciales.
    - Resumen del presupuesto.

22. PRESUPUESTO

El importe del Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de:

TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (392.586,99€)

Añadiendo al presupuesto anterior los porcentajes correspondientes a Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) e IVA (21%), se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de:

QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON 1 CÉNTIMO (565.286,01€)

23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, texto refundido de 14 de Noviembre de 2011, el Ingeniero autor de este Proyecto, David Gómez Vázquez, declara que el presente Proyecto comprende una unidad de obra completa, siendo susceptible de construcción y posterior entrega al uso general o al servicio correspondiente, de acuerdo con el artículo 74 de la citada Ley.

24. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento nº1. Memoria

- Memoria Descriptiva
  - 1. Antecedentes
  - 2. Antecedentes.
  - 2.Objeto del proyecto.
  - 3.Justificación del proyecto.
  - 4.Situación y accesibilidad.
  - 5.Descripción y justificación de la solución adoptada.
  - 6.Datos básicos del proyecto
  - 7.Descripción de las obras.
  - 8.Topografía y replanteo.
  - 9.Geología y geotecnia.
  - 10.Sismicidad.
  - 11.Proceso constructivo.
  - 12.Cumplimiento de la normativa básica en edificación
  - 13.Legislación urbanística vigente.
  - 14.Servicios afectados y expropiaciones
  - 15.Estudio ambiental.
  - 16.Estudio de gestión de residuos.
  - 17.Plan de obra: plazo de ejecución y garantía.
  - 18.Justificación de precios.
  - 19.Fórmula de revisión de precios.
  - 20.Clasificación del contratista.
  - 21.Estudio de seguridad y salud en el trabajo.
  - 22.Presupuesto.
  - 23.Declaración de obra completa.
  - 24.Índice general del proyecto.
  - 25.Conclusión.

- Memoria Justificativa
  - Anejo nº1: Situación Actual.
  - Anejo nº2: Cartografía, Topografía y Replanteo.
  - Anejo nº3: Estudio Geológico.
  - Anejo nº4: Estudio Geotécnico.
  - Anejo nº5: Sismicidad.
  - Anejo nº6: Estudio de alternativas.
  - Anejo nº7: Expropiaciones.
  - Anejo nº8: Servicios Existentes.
  - Anejo nº9: Servicios Afectados.
  - Anejo nº10: Cálculo de Estructura.
  - Anejo nº11: Saneamiento.
  - Anejo nº12: Instalación Eléctrica.
  - Anejo nº13: Definición de Materiales.
  - Anejo nº14: Trazado de Campos.
  - Anejo nº15: Gestión de Residuos.
  - Anejo nº16: Estudio de Seguridad y Salud.
  - Anejo nº17: Justificación de Precios.
  - Anejo nº18: Revisión de Precios.
  - Anejo nº19: Legislación y Normativa.
  - Anejo nº20: Clasificación del Contratista.
  - Anejo nº21: Plan de Obra.
  - Anejo nº22: Presupuesto para el Conocimiento de la Administración
  - Anejonº23: Reportaje Fotográfico

Documento nº2. Planos

1. Situación.
   1.1. Situación General del proyecto.
   1.2. Situación tras las obras realizadas.
2. Emplazamiento.
   2.1. Planta General.
   2.2. Alzados de Secciones.
3. Arquitectura.
   3.1. Plano de Replanteo.
   3.2. Plantas y alzados de los diferentes elementos.
4. Estructura.
   4.1. Despiece y detalles de las cimentaciones.
   4.2. Despiece y detalles de la cubierta.
   4.3. Despiece y detalle de las gradas.
   4.4. Despiece y detalle de los pilares.
   4.5. Detalles de las uniones.
5. Instalaciones.
   5.1. Instalaciones de saneamiento.
   5.2. Instalaciones eléctricas y de iluminación.

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1. Definición y alcance del pliego.
2. Descripción de las obras.
3. Proceso constructivo.
4. Condiciones de los materiales.
5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra.
6. Disposiciones generales.

Documento Nº4: Presupuesto.

1. Mediciones.
2. Cuadro de precios Nº1.
3. Cuadro de precios Nº2.
4. Presupuesto.
5. Resumen del presupuesto.

25. CONCLUSIÓN

El presente proyecto de construcción “Cubierta y Mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple”, cumple con la Normativa en vigor de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Fomento y las normativas autonómicas de la Xunta de Galicia.

Con lo expuesto en la presente memoria, así como en los Planos y en la restante documentación del proyecto: Anejos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, se consideran suficientemente definidas las obras proyectadas, por lo que se elevan a la aprobación del Tribunal de Proyecto Fin de Grado.

A Coruña, Junio de 2018

El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo nº1: Situación Actual

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
2. SITUACIÓN ACTUAL 3
3. OBJETO DEL PROYECTO 3

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente trabajo, es la realizacion de un proyecto técnico para superar la asignatura “Proyecto Fin de Grado”, perteneciente al Grado en Tecnologia de la Ingenieria Civil, cursado en la ETSICCP de la Universidad de La Coruña. Para superar dicha asignatura, es necesaria la elaboración de un proyecto que este englobado en cualquiera de los ámbitos de la profesion de Ingeniero Civil. Con estas directrices, se decide realizar el trabajo que a continuación sigue, titulado “Cubierta y mejora de la pista deportiva municipal de O Temple”.

Este trabajo consta de tres partes bien diferenciadas; Memoria, Planos y Presupuesto. Con estos documentos se busca una completa definición y justificación de la obra que se pretende ejecutar, desde todos los puntos de vista posibles (técnico, económico, ambiental, etc…)

2. SITUACIÓN ACTUAL

La ubicación de la obra que se pretende ejecutar esta encuadrada en el ayuntamiento de Cambre, en concreto en la parroquia de O Temple. Esta parcela limita por tres de sus costados con el paseo marítimo, siendo estas, zonas de mucho transito de peatones y por lo tanto de fácil acceso. Por el Sureste limita con la calle Cuesta de la Tapia, habiendo entre pista y calzada una acera longitudinal desde la que se llega a uno de sus accesos. La referencia catastral de la parcela es la **2062801NH5926S0000AU.** Según esta información, extraída del Ministerio de Hacienda y Función Pública del Gobierno de España, la pista deportiva tiene una extensión de 1159 m2, y esta dentro de una parcela mayor, que sería la del paseo marítimo, cuya referencia es la **2062801NH5926S**. El uso del suelo de esta parcela, como es lógico, es de tipo Deportivo.

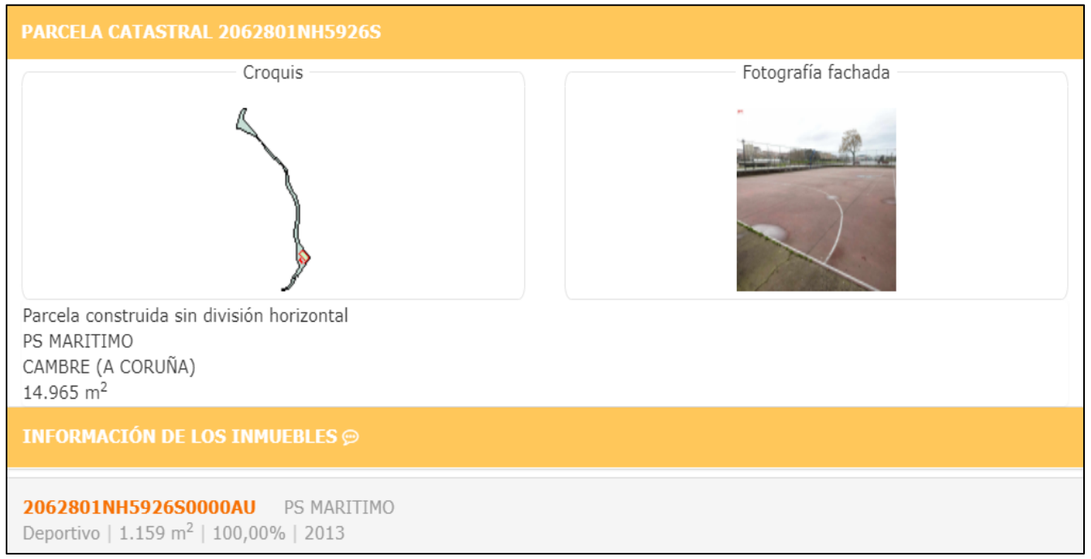
Actualmente, esta ubicación alberga ya una pista municipal destinada a la práctica deportiva. Únicamente consta de la propia pista y el equipamiento deportivo – 2 porterías reglamentarias de fútbol sala, y 2 canastas reglamentarias para la práctica del baloncesto-, el cual está en un estado de cierto deterioro. Esta instalación esta en pleno paseo marítimo, con una óptima ubicación dentro de la parroquia. Dicha pista esta cercada perimetralmente, y consta de dos accesos, uno desde la calle Cuesta de la Tapia, en la zona sureste, y otro desde el propio paseo marítimo, en la zona noroeste.

3. OBJETO DEL PROYECTO

Con el presente proyecto se pretende continuar con la misma idea de pista deportiva municipal, añadiendo sustanciales mejoras que permitan un mayor disfrute por parte de los usuarios. Estas mejoras son, principalmente, la cubrición de la pista para resguardar a los usuarios de los fenómenos meteorológicos, la creación de unas gradas, la iluminación del lugar y la sustitución del pavimento y del equipamiento deportivo por uno nuevo. De esta manera se pretende aumentar notablemente la calidad de este servicio, algo que resultará muy significativo para la población y el ayuntamiento, dada la buena ubicación de esta parcela y el amplio uso que tiene esta pista deportiva en la actualidad.

La aspiración de este proyecto es conseguir una óptima *justificación, diseño, cálculo y definición* de la solución adoptada. Todos estos objetivos serán la base sobre la que se sustente la totalidad de este estudio.

Dado el carácter académico de este trabajo, es necesario establecer un motivo que en el ámbito profesional justificase esta actuación. En este caso, se considera que el ayuntamiento de Cambre ha encargado la redacción de este estudio con el fin de ejecutar la obra.



Referencia Catastral

Anejo nº2: Cartografía, Topografía y Replanteo

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2.CARTOGRAFÍA.....3
3.TOPOGRAFÍA.....3
4.REPLANTEO.....3

1.INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo consiste en definir los recursos cartográficos y topográficos empleados en la zona de estudio, ademas de establecer las bases de replanteo. Éstas se definirán, detallando su posición exacta mediante coordenadas UTM, y complementándolas con el plano “Replanteo”.

Con este trabajo, se pretende definir la ubicación de la zona donde se van a realizar las obras objeto de estudio, describiéndola desde un punto de vista cartográfico y topográfico. Además, el hecho de definir unos puntos y bases de replanteo, nos permitirá poder situar correctamente cualquier elemento o acción en dicha obra.

2.CARTOGRAFÍA

Dentro de los recursos cartográficos empleados, encontramos los siguientes:

- Cartografía Digital del Ayuntamiento de Cambre, cedida por el propio ayuntamiento. Escalas 1/2.000, 1/5.000
- Cartografía Digital del Ayuntamiento de Cambre, cedida por la Escuela de Caminos Canales y Puertos de la Universidad de la Coruña. Escalas 1/25.000, 1/5.000
- Mapas Geológicos de España. Escalas 1/50.000 1/200.000
- Mapa Geotécnico de España. Escala 1/200.000

3.TOPOGRAFÍA

La zona sobre la que se ejecutará el proyecto presenta una topografía prácticamente plana, con un único escalón de desnivel de aproximadamente 0,6 m de altura respecto de la pista deportiva (nivel de referencia). Debido a este motivo, no será necesario realizar movimiento de tierras.

4.REPLANTEO

Previamente al inicio de las obras, será necesario establecer unos puntos fijos sobre lo que referenciar la obra y los distintos elementos que la conforman. Estos puntos son las **bases de replanteo.**

Se procurará que estas bases tengan la mayor solidez posible, garantizando asi una larga permanencia. Se debe elegir la ubicación de forma que no se vean afectadas por las propias obras u otras exteriores y sean de fácil localización y acceso. Además de esto, debemos de constatar que se cumplen los requisitos que a continuación se exponen:

- Las bases deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos formados entre bases deben ser superiores a 30 grados.
- Las bases se sitúan en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases adyacentes no debe ser superior a 200 metros aproximadamente.

Debido al carácter académico del proyecto y a la inexistencia tanto de medios como de capacidad para realizar el trabajo de campo necesario para la colocación de las bases, éstas han sido determinadas directamente de la cartografía en coordenadas UTM, asumiendo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

En un proyecto real sí deberían materializarse las bases sobre el terreno, cerciorándose además de que se han escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

A Continuacón, se adjunta una tabla con las bases y puntos de replanteo de nuestra obra. Dicha información se complementará con el plano “Replanteo”, ubicado dentro del documento “Planos”.

Base de Replanteo / Punto de Replanteo			
P	X (m)	Y (m)	Z (m)
P1	552060.594	4796207.713	+4.205
P2	552033.536	4796240.993	+4.205
P3	552077.925	4796222.501	+4.205
P4	552048.937	4796252.871	+4.205
B1	552037.982	4796247.302	+4.903
B2	552044.713	4796254.047	+4.903
B3	552043.355	4796218.553	+4.903

Anejo nº3. Estudio Geológico

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ESTRATIGRAFÍA 3
2.1 SERIE DE ÓRDENES 3
2.1.1 SERIE DE ÓRDENES. AL OESTE DE LAS GRANODIORITAS 3
2.1.2. SERIE DE ÓRDENES. AL ESTE DE LAS GRANODIORITAS. ZONA DE CAMBRE 3
2.1.3 ANFIBOLITAS 5
2.2 CONCLUSIONES DE LA SERIE DE ÓRDENES 6
2.3 TERCIARIO 6
2.4 CUATERNARIO 7
3.PETROLOGÍA 7
3.1 METAMORFISMO 7
3.1.1 METAMORFISMO REGIONAL 7
3.1.2 METAMORFISMO DE CONTACTO 8
3.1.3 RELACIONES BLÁSTESIS-DEFORMACIÓN 8
3.2 ROCAS PLUTÓNICAS 8
3.2.1 ROCAS GRANÍTICAS 8
3.2.2 ROCAS FILONIANAS POSTECTÓNICAS 8
4. TECTÓNICA 9
4.1. FASE I (F1) 9
4.2. FASE II (F2) 10
4.3 DEFORMACIONES POS-F2 10
4.4 DEFORMACIONES TARDIHERCÍNICAS 11
5. HISTORIA GEOLÓGICA 11
6. GEOLOGÍA ECONÓMICA 11
6.1 MINERÍA 11
6.2 CANTERAS 11
6.3. HIDROGEOLOGÍA 12
7. MAPA GEOLÓGICO (HOJA DE BETANZOS) 13

1. INTRODUCCIÓN

Este apartado tiene por objeto el describir las características geológicas de los terrenos sobre los cuales se construirá en el presente Proyecto de Fin de Grado.

El estudio geológico realizado por el Instituto Geológico y Minero de España y representado en la hoja 45 (05-05) corresponde a la zona en la que se encuentra el actual Proyecto de Fin de Grado ¨Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple¨.

La Hoja número 45 (05-05), Betanzos, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, se encuentra situada en el ángulo NO de la Península Ibérica y delimitada por las coordenadas 80 31' 10" y 80 11' 10" de longitud Oeste (meridiano de Greenwich), y 43' 10' 04" y 430 20' 04" de latitud Norte. Geográficamente la Hoja se encuentra al sur de la ciudad de La Coruña, siendo sus núcleos de población más importantes las estribaciones de la citada ciudad, entre las que se encuentra el núcleo poblacional al que pertenece nuestra obra objeto de estudio, y las villas de Betanzos y Carral.

Desde el punto de vista climatológico, constituye una frontera climática separando la zona de clima marítimo, al N, con otra al S de clima templado. La temperatura media anual es de 13ºC, siendo la media en el mes más frío de 7 ºC y en el más cálido de 17 ºC. La precipitación media anual es de 850 a 1.150 mm. Geomorfológicamente, existen en la Hoja dos zonas claramente diferenciadas, cuales son la parte central y oriental, con un relieve de muy bajos desniveles definido por el substrato esquistoso-grauváquico, y la occidental, netamente condicionada por el macizo granítico que ocupa dicho sector.

2. ESTRATIGRAFÍA

Los únicos modelos susceptibles de ser analizados en este capítulo son los relativos a la denominada Serie de Ordenes (PARGA-PONDAL y Escuela de Leiden), cuya edad es problemática, y de la que nos ocuparemos más adelante; los recubrimientos Terciario que existen en la Cuenca de Meirama, los Pliocuaternarios visibles a lo largo del trazado de la Autopista Madrid-La Coruña, entre Cambre y el sur de Guísamo, y los rellenos Cuaternarios visibles en los cauces fluviales, Rías del Burgo y Betanzos y las arenas de la playa de Sabón (esquina NO de la hoja).

En grandes extensiones de la Hoja existe un recubrimiento del suelo cuyo espesor evaluamos por término medio en 1-2 metros, llegando a alcanzar en algunos casos 15m, los cuales impiden, a veces totalmente, el reconocimiento y análisis de los materiales subyacentes.

2.1 SERIE DE ÓRDENES

Representan más del 65% del total de la Hoja, pudiendo establecerse dos sectores o dominios netamente distintos al E y al O de las granodioritas.

En líneas generales componen esta serie detrítica esquistos (en los que se pueden distinguir varios tipos), cuarzo-esquistos y metagrauvacas en una sucesión rítmica con niveles turbidíticos, habiéndose observado en varios puntos estratificación gradada, si bien la secuencia completa de gradación, con el consiguiente criterio preciso de polaridad, ha podido constatarse sólo en unos pocos afloramientos. No se han visto otras estructuras sedimentarias, como estratificación cruzada, etc. No se dan mayores precisiones de tipo estratigráfico, por estar toda la zona bajo la isograda de la biotita y habiendo sufrido al menos dos deformaciones.

2.1.1 SERIE DE ÓRDENES. AL OESTE DE LAS GRANODIORITAS

La zona donde mejor afloran estos materiales es en la costera, NO de la Hoja, en la que existen predominantemente paraneises, pegmatitas, aplitas y granitos de dos micas orientas en estrechos filones, presentando en ocasiones enclaves biotíticos de hasta 6 ó 7 cm., y localmente cuarcitas. Se trata de una zona afectada por productos de una migmatización a mayor profundidad, granitoides, pegmatoides, etc.

Al sur de esta zona existe otra, también ocupada por esquistos muy metamorfizados asimilable a la anterior , no habiéndose visto en ningún caso filones pegmatíticos, aplíticos o de granito.

En su contacto con la granodiorita se aprecia una zona de un kilómetro de ancho, aproximadamente, de roca compacta en facies corneana, en la cual se pueden distinguir unos niveles de calcosilicatos con piroxenos, anfíboles, granates y algunos carbonatos.

En ambas zonas, si bien mas en la segunda, se observa un grado de metamorfismo de contacto superior al que puede apreciarse en la zona de las Series de Ordenes, al E de las granodioritas. Ello lo suponemos debido a un contacto granito-esquistos muy tendido, de tal modo que la influencia del granito puede hacerse sentir en una superficie actual muy superior a lo que lo hace al E del granito, en el que el metamorfismo de contacto ocupa una zona de anchura inferior a la que nos estamos refiriendo.

2.1.2. SERIE DE ÓRDENES. AL ESTE DE LAS GRANODIORITAS. ZONA DE CAMBRE

Ocupando una superficie superior al resto de los materiales existentes en la Hoja, afloran los esquistos y grauvacas que componen la llamada Serie de Ordenes.

En el ámbito de la Hoja estas rocas están en contacto intrusivo, al Oeste, con las granodioritas, las cuales originan una zona de metamorfismo de contacto de reducida potencia, si bien al Sur es un tanto más ancha.

Fuera de la Hoja, a poca distancia del borde oriental, ya en la Hoja colindante de Oza de los Ríos 46 (06-05), la Serie de Ordenes vuelve a contactar con el granito de dos micas post-FI, siendo dicho contacto muy verticalizado dado el escaso metamorfismo de contacto apreciado.

A la Fase 1 de deformación que ha afectado a esta Serie se superpone de modo regional la Fase 2, la cual origina todas las estructuras visibles, borrando totalmente en muchos momentos a aquélla.

Habida cuenta de las deformaciones sucesivas que han afectado a los materiales, la inexistencia de cortes continuos y la ausencia de niveles guía en la Hoja, no estamos en condiciones de llegar a una precisión correcta en cuanto a potencia de la Serie. No obstante, estimamos como bueno el dato de unos 3.000 metros que se da en la Hoja de La Coruña de 2.000-3.000 metros, MATE Y CAPDEVILA (1978).

La edad de esta formación es dudosa, pues no se han encontrado restos fósiles que permitan datarla con exactitud.

Para DEN TEX (1966) y FLOOR (1966) sería precámbrica. Sin embargo, el carácter intrusivo del ortogneis de Mellid en esta serie, hecho comprobado en la Hoja 06-06, Sobrado, que según las últimas dataciones (VAN CALSTERES, 1977) tendría una edad de 409 ± 24 M. A., lo que le situaría en el silúrico, nos permite pensar que su techo alcanzaría como máximo el ordovícico.

No obstante, el ortogneis sería una intrusión mesocrustal, y por tanto debía tener por encima de donde se emplazó una potente serie sedimentaria.

Basándonos en eso y además por la similitud de facies con series parecidas del precámbrico alto de la península (Complejo esquisto-grauváquico, Serie de Villalba y Pizarras del Narcea) se le puede suponer una edad precámbrico alto, llegando a alcanzar el cámbrico.

Las rocas que constituyen el complejo de Ordenes en esta Hoja son predominantemente de naturaleza areno-pelítica, con algunas intercalaciones de niveles margosos o calcosilicatados.

Al haber sido afectados por un metamorfismo regional de bajo a medio grado hay un predominio de filitas y esquistos, por lo general bastante cuarcíticos, a veces micacitas, con intercalaciones de metasamitas-esquistos, feldespáticos-paraneises y de esquistos anfibólicos-paraanfibolitas que representarían los equivalentes metamórficos de las capas grauváquicas y margosas de la Serie original. Aparte de éstas, se encuentran otras intercalaciones de metacuarcitas, esquistos grafitosos y rocas masivas con texturas granoblásticas que corresponderían a las denominadas «fels» por WINKLER (1970).

Teniendo en cuenta las asociaciones minerales y las texturas, distinguimos dentro de los metasedimentos de Ordenes los tipos siguientes:

- Filitas.
- Esquistos.
- Metasamitas-Metagrauvacas-Paraneises.
- Granofels.
- Esquistos verdes.
- Cuarcitas y Esquistos grafitosos.
- Anfibolitas (Esquistos anfibólicos-Paraanfibolitas).

2.1.2.1 FILITAS

Corresponden a las zonas de metamorfismo más bajo, predominantemente a la de la clorita y biotita.

Como accesorios aparecen opacos, turmalina, circón, esfena, apatito, grafito y minerales del grupo epidota-(clino)zoisita. Estos últimos son a veces muy abundantes en algunos niveles que probablemente correspondan a los de naturaleza margosa.

Se trata por lo general de filitas cuarcíferas que presentan un microbandeado muy frecuente debido a la alternancia de niveles cuarcítico granoblásticos. Existen además otras venillas o filoncillos discordantes con las estructuras. Cloritas y biotitas de tamaño considerable aparecen en las salvandas de estas bandas o venas de cuarzo.

2.1.2.2 ESQUISTOS

Por lo general corresponden a zonas de metamorfismo más alto o a niveles más profundos que las filitas; aparecen siempre por debajo de la isograda Biotita y se distinguen de aquéllas sobre todo por el grado de recristalización.

Generalmente son bastante cuarcíticos, con frecuentes y finos lechos o lentejones de cuarzo caracterizados por fábricas isótropas de tendencia granoblástica. Asociada a estas venas o lentículas de cuarzo de exudación puede haber una recristalización importante de clorita y biotita en fenoblastos de tamaño muy superior al de los filosilicatos, que definen la esquistosidad predominante. La abundancia de estos fenómenos en muchos esquistos indicaría la existencia de una fase fluida importante durante el metamorfismo regional. El granate, cuando existe, es porfiroblástico; aparece englobado por S2 y frecuentemente aparece sustituido en bordes y a lo largo de fracturas por clorita y opacos o por biotita

2.1.2.3. METASAMITA-METAGRAUVACAS-PARANEISES

Corresponden a los niveles de composición grauváquica más o menos ricos en feldespatos. El grado de recristalización condiciona el que pertenezcan a uno u otro tipo. Los primeros son característicos de zonas de

más bajo grado, mientras que los paraneises corresponden a niveles que han sufrido metamorfismo más elevado.

La composición mineralógica es similar a la de los esquistos, aunque con mayor proporción de feldespatos y cuarzo.

2.1.2.4. GRANOFELS

Se trata de un tipo de roca de gran compacidad, con entidad suficiente para ser representada en la cartografía y con una presentación claramente lentejonar.

Su composición mineralógica es muy similar a las metasamitas o metagrauvacas, pero son más masivas y más recristalizadas. Son generalmente de grano fino y no presentan esquistosidad alguna, siendo su textura granoblástica de tendencia generalmente porfiroblástica, y en algunos casos recuerdan tipos blastomiloníticos.

2.1.2.5. ESQUISTOS VERDES

Con este nombre se distinguen unos esquistos de grano fino, de bajo grado de metamorfismo (epizona), ricos en clorita, la cual hace que el color verde, a veces muy intenso, los singularicen.

Se localizan en el cuadrante SE de la Hoja y sus potencias no sobrepasan en ningún caso los cien metros, como máximo, pudiendo aflorar también sólo unas pocas decenas de metros.

Llevan asociados, en algunos puntos, capas de grauvacas casi siempre alteradas, de grano grueso y con aplastamiento ocasional de feldespatos según S2.

Una característica que se ha apreciado es la de que suelen ser materiales de considerable resistencia, frente a los de su entorno, ocupando frecuentemente zonas altas.

Mineralógicamente estas filitas tienen un contenido elevado en cuarzo y son ricas en clorita, de color verde intenso y fuerte pleocroísmo, y moscovita, contando como accesorios óxidos de hierro, calcita, apatito, turmalina, circón y biotita.

2.1.2.6. CUARCITAS GRAFITOSAS Y ESQUISTOS GRAFITOSOS

Se han visto dos pequeños afloramientos de estos materiales, en la esquina NE los primeros, y en el kilómetro 9,180 de la autopista Madrid-A Coruña los segundos.

De composición muy distinta, cuarcítica los unos y pizarrosa los otros, tienen como elemento común la materia orgánica, que no presenta ningún rastro de organismos, indicando episodios reductores en la diagénesis.

Según MATTE y CAPDEVILA (1978) las cuarcitas grafitosas se situarían hacia la base de la serie.

2.1.3 ANFIBOLITAS

Salvo un afloramiento localizado en la margen izquierda de la Ría del Burgo, la totalidad de ellos se ubican en la zona E de la Hoja, próximas a Betanzos.

No se ha podido precisar con exactitud si se trata de cuerpos interestratificados o filones oblicuos a la estratificación. No obstante, el segundo supuesto, dada la forma cartográfica de estas rocas y su evidente elongación hace que se descarte, en principio, en esta Hoja.

Parece tratarse, pues, de alternancias de filones capa o diques subparalelos a los esquistos, dando tramos de pocas decenas de metros de potencia muy ricos en anfibolita. Sólo en una ocasión se ha visto que una de estas franjas supera los cien metros. En otras ocasiones, por el contrario, parece tratarse de intrusiones aisladas, las cuales, con objeto de resaltar su localización sobre el mapa, se ha ampliado ligeramente su potencia.

Desde un punto de vista estrictamente petrográfico se clasifican como Esquistos anfibólicos-Paraanfibolitas. Corresponden a niveles de composición margosa o calcosilicatada que han sufrido metamorfismo de grado medio. Los tipos más frecuentes son bastante ricos en cuarzo, conteniendo como accesorios frecuentes opacos, leucoxeno, epidota-(clino) zoisita y esfena.

El anfíbol se presenta en formas fibrosas radiales dentro de una masa leucocrática y granoblástica o en grandes cristales algo poiquilíticos a veces.

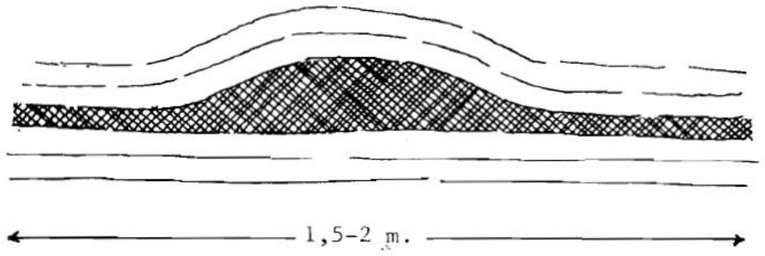


Figura 1.—Sill de Anfibolita. Puerto de Sada.

2.2 CONCLUSIONES DE LA SERIE DE ÓRDENES

Se trata, pues, de una serie sedimentaria detrítica formada esencialmente por grauvacas y pelitas en secuencias rítmicas con velocidades de sedimentación constantes en ocasiones, ya que las granoclasificaciones observadas presentan una distribución regular y simétrica de los diferentes tamaños de granos.

En otras ocasiones, las más frecuentes, los ciclos de sedimentación en los que pudiera observarse la granoclasificación están truncados, impidiendo extraer el criterio de polaridad correcto.

En su conjunto, puede considerarse como una serie flyschoide, donde probablemente existan facies proximales (espesor de estratos entre 10 y 40 cm., paralelismo entre las capas, presencia acusada de capas ricas en cuarzo, granoclasificaciones, etc.), alternando con términos no turbidíticos en especial hacia la base (esquistos, cuarcitas grafitosas).

2.3 TERCIARIO

Los materiales terciarios se encuentran en la cuenca de Meirama, al sudoeste de la Hoja, en las estribaciones de los Montes de Xalo. Esta cuenca, de carácter netamente morfotectónico, se halla asociada a la falla de Meirama-Boimil, de dirección nordeste-sudeste, constituyendo este accidente el borde nordeste de la cuenca en todo su desarrollo.

En superficie dispone paralelamente a la fractura que la condiciona, con un desarrollo de tres kilómetros de longitud, con una anchura máxima de 750-800m.

La disposición del fondo no es homogénea, con un mínimo al Nordeste, en la zona de Pazo, de 20-40 m., coincidiendo con la parte de mayor amplitud; hacia el Sudeste aumenta progresivamente la profundidad, alcanzo un máximo hacia Avieria y Francelos de 350 m. reconocidos. Se tiene así disposición geométrica de la cuenca, en la que a mayor desarrollo vertical corresponde un menor desarrollo horizontal, siempre manteniendo un eje de dirección constante (figura 2).

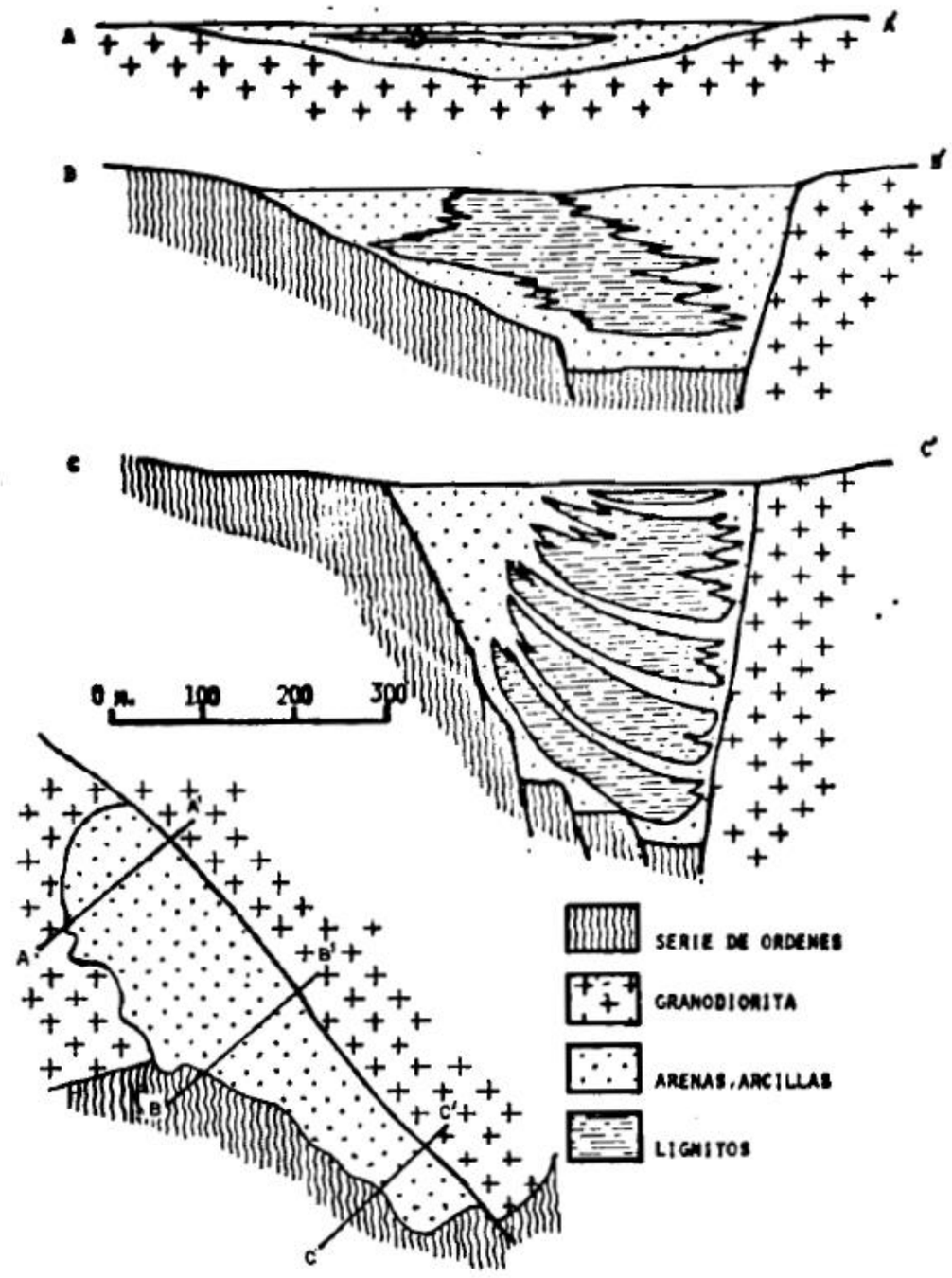


Figura 2.—Esquema y cortes sintéticos de la Cuenca de Meirama.

Debido a las condiciones geomorfológicas locales derivadAs de la propia existencia de los depósitos terciarios, y al intenso desarrollo de suelos voluvionares y aluviales, el número de afloramientos de los materiales terciarios es muy escaso y éstos son de reducidas dimensiones, lo que dificulta la observación directa de la serie. No obstante, la realización de sondeos de investigación minera permite hacer una descripción de los materiales no aflorantes.

Las características petrológicas del entorno de la cuenca son el primer elemento influyente en la sedimentación de las series terciarias, salvo en el borde Sur, en que los materiales circundantes corresponden a la Serie de Ordenes, y se hallan constituidos fundamentalmente por esquistos y facies de corneanas de metamorfismo de contacto; el resto del perímetro s halla ocupado por granodioritas. Se tiene así dos tipos distintos de áreas fuente por los sedimentos que van a aportar. De otro lado, la fuerte subsidencia del fondo de la cuenca, acentuada progresivamente hacia el Sudeste, va a inducir un recorrido extremadamente corto a los detríticos a depositar, así como una elevada rapidez de sedimentación, lo que va a conducir a la constitución de sedimentos poco evolucionados, con una disposición espacial de continuos cambios de facies tanto en horizontal como en vertical. El borde Nordeste, limitado por la falla, actúa como un escarpe o acantilado reducido de paredes casi verticales; en tanto el Sudeste, ocupado por la serie de Órdenes, presentaría una superficie topográfica de débil pendiente, acentuada a trasvés del tiempo por el desarrollo de nuevas fracturas de fondo. Esta zona aportaría a la cuenca sedimentos fundamentalmente arcillosos y, en algunos casos, fanglomerados de cantos de pizarra.

Los materiales presentes son, básicamente:

- Arenas gravosas, blancas o ligeramente amarillentas, sin ningún redondeamiento de los granos; mal seleccionadas, tienen tamaños desde superiores a 4mm. Hasta la fracción limo-arcilla, esta ultima constituida fundamentalmente por caolinita de alteración de feldespatos.En los términos más altos de la serie los cantos de cuarzo pueden hallarse sobredondeados, correspondiendo una estabilización de la subsidencia de la cuenta
- Arcillas y limos, constituidos principalmente por clorita, caolinita e ilita.
- Lignitos, que ocupan la parte central de la cuenca.

  En términos generales, las arenas ocupan las zonas mas próximas a los bordes granodioríticos, en tanto que las arcillas se asocian al borde limitado por la Serie de Ordenes. No obstante, existen todos los términos de transición entre arenas, arcillas y lignitos hacia la parte central de la cuenca y en los términos superiores de los depósitos terciarios.

Esta cuenca ha sido datada palinológicamente, primero por MEDUS (1965), que atribuye una edad Mioceno Superior al techo del yacimiento. Posteriormente MLDONADO (1977) da una edad miocénica completa a toda la serie, pudiendo llegar el muro a corresponder a un Oligoceno Superior.

2.4 CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios más desarrollados en el ámbito de la Hoja son los correspondientes a las formaciones aluviales (Q2Al), ya sean éstos abandonados o correspondan a llanuras de inundación actuales. Cabe destacar aquí los correspondientes al Río Mero y sus afluentes, por ser los de mayor desarrollo, que alcanzan en diferentes niveles descendentes de la cota de más noventa a la cota cero (de pleamar).

En relación con la desembocadura de los ríos se desarrollan rías (como la de Betanzos) en las que se constituyen depósitos limo-fangosos de marismas (QM), así como bancos y barras de arena en las zonas de influencia mareal que enlazan con los sedimentos arenosos costeros (QCI y QP). Todos éstos son inestables en cuanto a su posición, con frecuentes cambios debidos a la influencia estacional.

En algunos lugares se constituyen depósitos coluvionares (Q2C) de arcillas, arenas y gravas, englobando cantos de hasta 30-50 cm. del material suprayacente.

En toda la Hoja destaca asimismo el fuerte recubrimiento de suelos de alteración, con una capa superior de 20-40 cm. de alto contenido en materia orgánica o vegetal, pasando hacía abajo a arcillas arenosas y gravas en la parte más próxima al sustrato. En algunos casos, como en Espíritu Santo, Guísamo y Piadela, la zona de alteración se prolonga en profundidad, produciéndose un gran desarrollo en potencia del miembro arcilloso medio, que alcanza los 15-20 m., si bien conservando sombras de las estructuras preexistentes.

3.PETROLOGÍA

3.1 METAMORFISMO

3.1.1 METAMORFISMO REGIONAL

El metamorfismo regional en la Hoja de Betanzos se caracteriza por ser de bajo grado, correspondiendo en general a la facies de los esquistos verdes. Las asociaciones minerales encontradas indican un tránsito progresivo de la zona de la clorita a la del granate como máximo, ya que no se ha encontrado estaurolita, correspondiendo a la zona de la biotita el área más amplia. La intensidad metamórfica crece hacia el macizo granodiorítico de una forma progresiva, si bien en la parte Este de la Hoja parece existir un incremento del grado metamórfico que se manifiesta

tanto en las paragénesis como en el grado de recristalización. Los minerales índices del metamorfismo regional son únicamente clorita-biotita y almandino, ya que la andalucita, frecuente en algunas paragénesis, está restringida a las zonas próximas con el granito, por lo que se considera originada por la intrusión. No aparecen ni estaurolita ni cloritoide, la primera sin duda por no alcanzarse las condiciones precisas, y el cloritoide debido a que la composición original de las rocas no fuese apropiada, ya que es éste el factor determinante para la aparición de este mineral (HOSCHECK, 1969). Este hecho no es raro en la Serie de Ordenes, pues en la Hoja de Pontedeume, núm. 22 (06-04), se cita también la falta de cloritoide en los materiales de esta formación, mientras que aparece en otros dentro de la mencionada Hoja.

3.1.2 METAMORFISMO DE CONTACTO

El complejo granodiorítico origina en las rocas del complejo de Ordenes un metamorfismo de contacto bastante importante, que tiene un desarrollo muy diferente en cuanto a la extensión de la aureola en los bordes, como se ha descrito anteriormente. Por efecto de la intrusión los esquistos se vuelven nodulosos, y esto, unido a la aparición de la quiastolita y a un gran desarrollo de micas con texturas diablásticas y a una turmalinización relativamente frecuente, son las características más representativas.

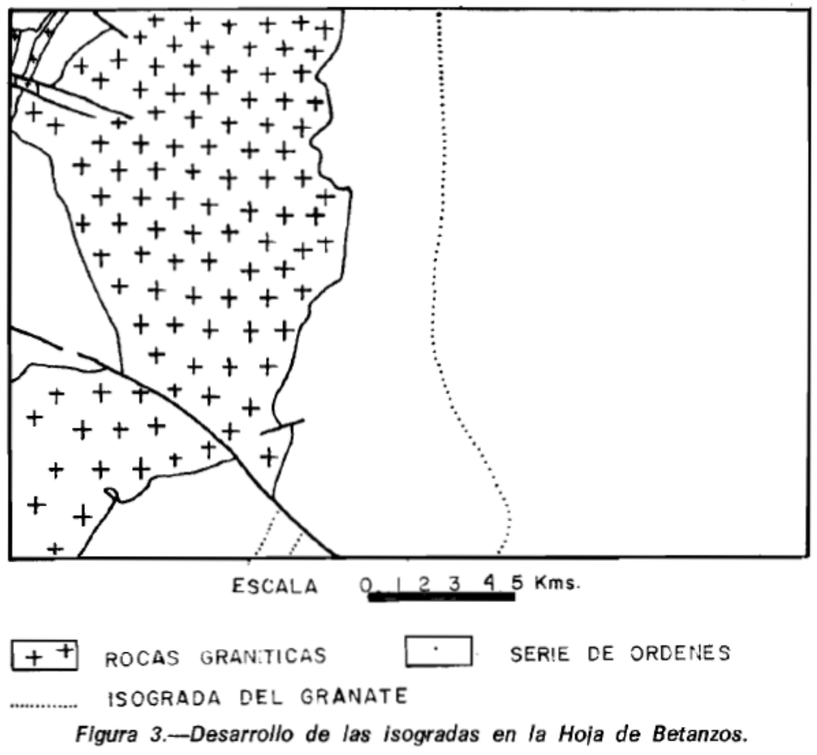


Figura 3.—Desarrollo de las isogradas en la Hoja de Betanzos.

3.1.3 RELACIONES BLÁSTESIS-DEFORMACIÓN

Con relación a las dos fases principales de deformación, los períodos de recristalización de los tres minerales índice de metamorfismo son muy amplios. Aparecen clorita y biotita pre- FI, con sombras de presión más desarrolladas en el caso de la clorita. La biotita se presenta con fa exfoliación oblicua a la esquistosidad, con caracteres similares a otras que han sido consideradas por diversos autores como sincinemáticas precoces. Hay blastesis importante de clorita y moscovita y menor de la biotita durante la F2, orientándose estos filosilicatos en estas S2, originando en algunos casos que esta esquistosidad sea la más aparente. La biotita de mayor desarrollo en porfiroblastos poiquilíticos es interfase, formándose sobre las SI y apareciendo englobada por las Sa.

El crecimiento más importante del granate parece corresponder a un período interfase, siendo generalmente su carácter pre-F2. Con respecto a SI, parece estar englobado por ésta en algunos casos, pero debido a la retrometamorfosis frecuente las relaciones no son nada claras y sólo en casos aislados aparecen granates pre-FI.

3.2 ROCAS PLUTÓNICAS

3.2.1 ROCAS GRANÍTICAS

Ocupan la parte oeste de la Hoja y en ella, por orden de antigüedad, encontramos los siguientes tipos de roca:

- Granodiorita precoz.
- Granito de dos micas deformado.
- Granodiorita tardía.

3.2.2 ROCAS FILONIANAS POSTECTÓNICAS

Se han visto dos filones de cuarzo que cortan con bajo grdo de oblicuidad a las estrutcturas. De cuatrocientos metros de longitud uno y ochocientos el
otro, ambos tienen una potencia no superior a los 50 m.

Presentan xenolitos de esquistos muy deformados. Los cristales de cuarzo son grandes y idiomórficos de hábito hexagonal con fisuras y granulaciones muy finas.

4. TECTÓNICA

4.1. FASE I (F1)

Se caracteriza por una esquistosidad de flujo, que origina una orientación generalizada de micas en dirección paralela, normalmente, a la estratificación.

En lámina delgada y en muestra se han podido observar algunos ejemplos, no muy numerosos, por cierto, de micropliegues de FI plegados por la F2 (fig. 5).

Habida cuenta del gran pliegue tumbado correspondiente a esta fase que se cita en la Hoja norte, número 21 (05-04) La Coruña, y que dada su magnitud de 7-1 1 Km. y que la zona donde se ha reconocido, proximidades de Ares y proximidades de Sada, están a 10 y 4 Km., respectivamente,

del límite norte de la Hoja, se puede suponer en principio que la citada megaestructura de FI puede afectar también a materiales correspondientes a esta Hoja.

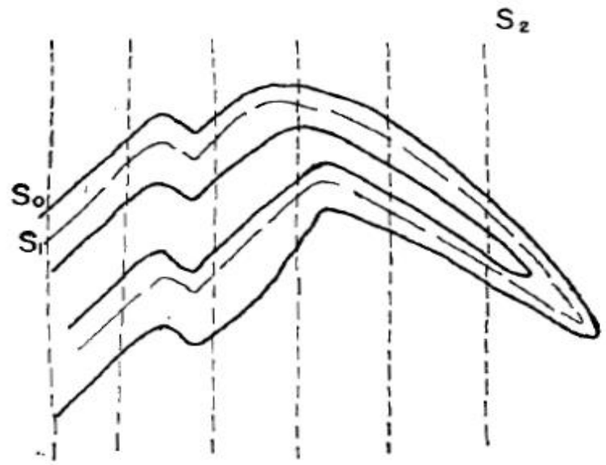


Figura 5.—Esquema de un pliegue plegado, de F_1 por la F_2 en la serie de Ordenes. Carretera de Meirama a Carral.

Con esta idea se han constatado, in situ, las distintas características tales como criterios So-S2, granoclasificaciones, estratificaciones y laminaciones cruzadas, etc., que permiten hablar, efectivamente, de un gran pliegue de FI, plegado a su vez por la F2.

Pues bien, con estas premisas se ha realizado un corte detallado de O a E en los tramos que descubre la autopista A Coruña-Madrid desde el mismo contacto con el granito, en Vilaboa, hasta los alrededores de Guísamo, en que el corte deja de ser tal, al ir el trazado semi-paralelo a las estructuras. En algunos puntos de la bifurcación A Coruña-Santiago y A Coruña-Ferrol se han observado criterios de flanco inverso, y en el punto kilométrico 31 ,600, A Coruña-Santiago, y en la margen derecha se han apreciado con toda claridad, en forma repetida a lo largo de unos metros, el criterio que se esquematiza en la figura 6.

Lamentablemente, debido a la escasez de buenos afloramientos, estos criterios sólo se han podido verificar en el punto citado, e indicios serios en sus alrededores, por tanto, no se pueden extrapolar a todo lo ancho de la Serie de Ordenes. No obstante, teniendo en cuenta la relativa proximidad, dada la magnitud del pliegue, con los lugares donde se ha definido y los indicios de mantenerse la misma estructura en el norte de esta Hoja, pensamos que el área de la Hoja de Betanzos está afectada por pliegues de semejante magnitud y estilo.

En comparación a lo descrito en la Hoja de A Coruña, núm. 25, pensamos que sí se puede hablar de una ligera inclinación axial al N. En efecto, por una parte, MATTE y CAPDEVILA (1978) sitúan los materiales que afloran en el sector de Sada (La Coruña) en la anquizona y afirman que allí el plegamiento se ha producido en el límite superior de la esquistosidad de flujo. Tras una visita a este sector y a la zona de Ares estamos de acuerdo con las afirmaciones de estos autores.

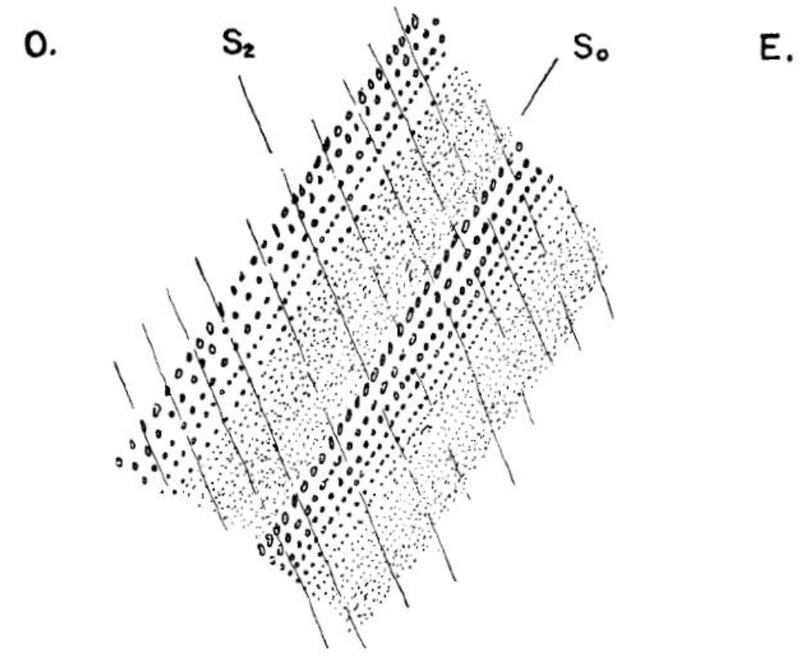


Figura 6.—Punto kilométrico 31,600 de la autopista La Coruña-Santiago. Criterios de polaridad opuestos de S_0-S_2 frente al de S_0-S_2-granoclasificación, indicando flanco inverso de un pliegue de F_1 plegado por una F_2.

Todo el dominio de la Serie de Ordenes está situado por debajo de la isograda de la biotita (salvo, quizá, una estrecha banda situada en el centro de la Hoja que no presenta este mineral), y desde luego por debajo del frente superior de la esquistosidad de flujo, Así es que parece verosímil situar los pliegues de F1, que afectan a nuestra área a un nivel estructural algo más bajo que el descrito por los autores citados, lo que es congruente con una inclinación axial at N de los pliegues de F1.

4.2. FASE II (F2)

Ha originado la deformación en todos los materiales plutónicos, salvo lógicamente la granodiorita tardía, y la del dominio sedimentario de Ordenes, La esquistosidad (S2) es de crenulación y acompaña a pliegues de tipo similar, a veces de flancos muy apretados subparalelos y otras no tanto. La dirección de los ejes de estos pliegues es la de N 10-30 E aproximadamente y vergencia al Este. En ocasiones el flanco oriental de los pliegues está invertido, es decir, buzando al O.

Desde un punto de vista geométrico los pliegues no presentan una gran continuidad longitudinal, de modo que una antiforma y una sinforma pueden aparecer prácticamente alineados. En cualquier caso, pensamos que no se trata de pliegues cilíndricos.

La esquistosidad que acompaña a esta fase es de crenulación, viéndose en lámina subparalela a los planos axiales de los micropliegues.

Provoca una reorientación de los minerales, que en muchos casos llega a ser total, borrando por completo los planos anteriores. Así es frecuente comprobar la existencia de tectonic-banding en el que los planos de SI se ven formando charnelas de micropliegues y en el que es notoria una disolución por presión a lo largo de los planos de S2.

La disposición regional de la S2 varía de subvertical a presentar fuertes pendientes al O. La intersección de los planos S2 con los So produce unas lineaciones de fácil observación en el campo con direcciones muy próximas a la NS y buzamiento de 10-35 i al Norte, Con Igual dirección y buzamiento se han medido también micropliegues de F2, que lo mismo que las lineaciones en algunas ocasiones, las menos, inclinan el eje al Sur, hecho debido al cabeceo de algunos pliegues.

Durante esta fase hay neoformación de biotita recristalizando en los planos de S2.

4.3 DEFORMACIONES POS-F2

En zonas aisladas y de forma casi puntual se han observado esquistosidades de crenulación de poca intensidad, que deforman los planos de S2. Normalmente estas superficies tienen un buzamiento al E.

Además, hemos observado, tanto en el área de esta Hoja como en las adyacentes, esquistosidades de crenulación de carácter muy local que también afectan a las S2 y con otras direcciones y buzamiento, pero nunca de modo que no pueda establecerse un orden cronológico relativo de las mismas.

La que tiene mayor importancia de estas deformaciones es la que hemos mencionado que buza al E. Provisionalmente la hemos denominado S3. y así la hemos representado en el mapa. Pensamos que para las restantes puede admitirse que no representen una fase de deformación propiamente dicha y que puedan deberse a anomalías locales. Al O de la playa de Sabón se aprecia claramente una deformación posterior a la de Fase 2, ya que en los planos S2 de los paraneises de dicha zona se observan unas oscilaciones de unos 20 grados al E y O de la vertical, debidas a la existencia de una deformación de F3 de piano axial sub-horizontal al E (fig. 7).

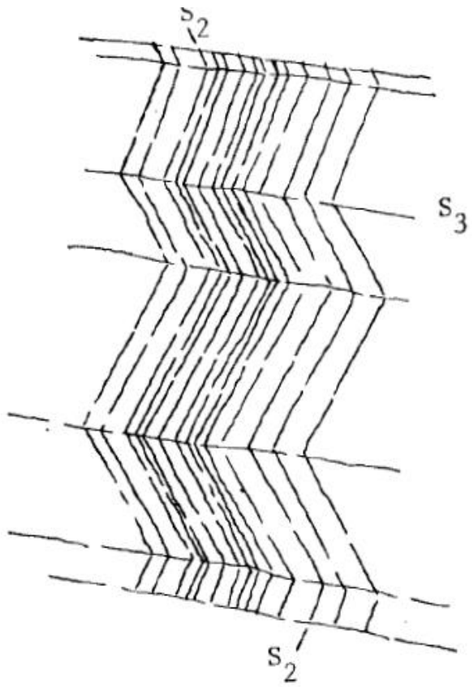


Figura 7.—Oscilaciones de la S_2 debidas a una S_3 poco penetrativa. Zona de la Playa de Sabón, NO de la Hoja.

Esta F3 no es de gran intensidad, ya que en ningún momento llega a borrar a la F2, pero sí lo suficiente para producir la citada deformación. Por otro lado, puede consignarse que su grado de penetratividad es mucho menor al de la F2.

Se han visto óxidos de Fe asociadas a los planos de S3, y en ningún caso biotitas.

También en forma muy local, aunque sí de un modo regional, se aprecia una deformación que afecta a los planos de F2, originando pliegues de tipo Kink-bands nunca superiores a un metro y de plano axial subhorizontal.

4.4 DEFORMACIONES TARDIHERCÍNICAS

Afectando netamente a las fases antes expuestas, existe una red de fallas del tipo «décrochement» con direcciones ESE-ONO y desplazamientos máximos de dos kilómetros. Es de notar que alguna de estas fallas, como la que llamamos de Meirama, ha sufrido un rejuego muy posterior en vertical en el Terciario, dando lugar a la aparición de pequeñas fosas como la lignitífera de Meirama.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de las rocas de esta Hoja comienza en el Precámbrico con el inicio de la sedimentación turbidítica con intercalaciones no turbidíticas de las rocas que componen la Serie de Ordenes. período que posiblemente dura hasta el Cámbrico, admitiendo la posibilidad de que el ámbito de su depósito ocupase una posición diferente a la actual. Hacia esta época se produce la intrusión de las rocas básicas.

Con la deformación de la FI se produce una esquistosidad de flujo con reorientación mineralógica en el sentido de los planos de estratificación y con desarrollo de pliegues de plano axial horizontal y ejes N-S. La FI está acompañada de un metamorfismo regional que al parecer persiste hasta después de la F2.

Tras este máximo durante la interfase 1-2 tiene lugar el emplazamiento de la mayor parte de los granitoides (Granodiorita precoz y Granito de dos micas deformado), con el consiguiente desarrollo de un metamorfismo de contacto en los esquistos de Ordenes.

Durante la F2 tiene lugar el desarrollo de una esquistosidad de crenulación, afectando todas las estructuras de F1, y un plegamiento de tipo similar de ejes N-S o NNE-SSO con convergencias Este.

Con posterioridad a la F2, quizá en las postrimerías del período hercínico, tiene lugar el emplazamiento de la Granodiorita tardía en la precoz.

Posterior a la F2 se registra una tercera esquistosidad de intensidad débil, pero suficiente para afectar, de una forma muy local, a los S2.

Posteriormente tiene lugar un desarrollo de pliegues tipo Kínk-band de plano axial horizontal.

Como final de la orogénesis hercínica tiene lugar el desarrollo de una red de fallas del tipo adecrochement» dextrógiras.

Algunas de estas fallas han sufrido un rejuego posterior alpino, como lo demuestra la removilización existente en la cuenca terciaria de Meirama.

Durante el Terciario se ha depositado en la citada cuenca morfotectónica una serie de materiales arcillosos y lignitíferos, en la actualidad de notable interés económico.

En el Pliocuaternario se ha depositado una serie no muy potente de materiales conglomeráticos mal clasificados.

En el Cuaternario y dentro del ámbito de toda Galicia ha tenido lugar una remodelación general del relieve, con posteriores recubrimientos y rellenos fluviales.

6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1 MINERÍA

La única actividad minera en la zona es la que se realiza en Meirama. En este punto se están ejecutando los trabajos preparatorios para la puesta en marcha de la explotación de los lignitos existentes en los depósitos terciarios, por medio de la empresa Lignitos de Meirama, S. A. Las reservas allí existentes son del orden de los 80·10^6 t., con un poder calorífico medio de 1.700-1.750 kcal/kg., humedad del 45-50 por 100, cenizas 16 por 100 y volátiles 20 por 100.

Se espera alcanzar una producción, en explotación a cielo abierto, del orden de los 4·10^6 t/año, con un elevado índice de mecanización. El mineral extraído alimentará una central termoeléctrica de Fenosa, instalada a 3 km de la cuenca de Meirama.

No existe minería de ningún otro tipo.

6.2 CANTERAS

La actividad explotadora de materiales para la construcción, bien para utilización directa o elaboración, es significativa en esta zona.

La granodiorita es objeto de explotación en cantera en varios puntos, destinándose la producción a obras públicas y edificación, habiéndose alcanzado durante 1977 una producción del orden de las 400.000 t.

Antiguas explotaciones artesanales para obtención de bloquerío de la granodiorita se hallan en franca regresión, con laboreo esporádico.

Asimismo, existen canteras para obtención de áridos para su uso en obras públicas dentro de las pizarras y grauvacas, sobre aquellos niveles más compactos.

Los depósitos pliocuaternarios son objeto de laboreo para separación de los cantos de las graveras y obtención de arenas, destinándose, asimismo, a obras públicas.

Una actividad singular es la que se realiza sobre los niveles de arcillas de alteración de las pizarras y esquistos, extrayéndose éstas para su elaboración en fábricas de cerámica para edificación. No obstante, dada la irregularidad del horizonte de alteración, se está procediendo a su sustitución progresiva por arcillas procedentes de cuencas terciarias situadas más al sur.

6.3. HIDROGEOLOGÍA

Las características hidrogeológicas están fuertemente condicionadas por la litología y tectónica de todos materiales existentes. Debido a la poca porosidad de los mismos, la viabilidad de aguas profundas es escasa y la surgencia de aguas superficiales es debida a los numerosos planos de esquistosidad y fracturas que captan gran parte del agua de lluvia.

En los granitos las posibilidades de acumulación de agua se reducen a las zonas de fractura.

Para el uso doméstico el alumbramiento de aguas es mucho más factible, ya que teniendo en cuenta la elevada precipitación anual y el desarrollo de los suelos, en algunos puntos de estimable potencia, ello es posible, aunque de forma estacional.

7. MAPA GEOLÓGICO (HOJA DE BETANZOS)

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

Instituto Geológico
y Minero de España

BETANZOS

45
05-05

LEYENDA

DOMINIO DE LA SERIE DE ORDENES

CUATERNARIO		HOLOCENO	13 14 15 16
TERCIARIO NEOGENO		PLEISTOCENO	12
		PLIOCENO	
	MIO-	SUPERIOR	11
	CENO	INFERIOR	
CAMBRICO			9 7 6 8 10 5
PRECAMBRICO			4

16 Cordón litoral y playas de arena
15 Marismas
14 Aluviones
13 Coluviones
12 Conglomerados mal clasificados
11 Arcillas verde azuladas, con lentejones arenosos, lechos lignitíferos y gravas en la base
10 Anfibolitas
9 Filitas verdes
8 Cuarcitas grafitosas
7 Esquistos grafitosos
6 Granofels
5 Serie de ORDENES
4 Cuarzo
3 Granodiorita tardia
2 Granito de dos micas deformado
1 Granodiorita precoz

ROCAS FILONIANAS

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

3

GRANITO INTERFASE I II

2

1

SIMBOLOS CONVENCIONALES

Contacto concordante	Contacto discordante
Contacto mecánico	Contacto intrusivo
Falla conocida	Falla supuesta
Antiforma de fase 2	Antiforma de fase 2 supuesta
Sinforma de fase 2	Sinforma de fase 2 supuesta
Estratificación subvertical	Estratificación
Primera esquistosidad	Segunda esquistosidad subvertical
Segunda esquistosidad	Tercera esquistosidad
Esquistosidad en rocas graníticas subvertical	Orientación de flujo en rocas graníticas vertical
Orientación de flujo en rocas graníticas	Lineación de intersección de fase 2
Cantera activa	Cantera inactiva

Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m. 0 1 2 3 4 5 Km.

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1978

Autores : Galán Arias, J.(IMINSA)
Aldaya Valverde, F.(IMINSA)
Ruz Arias, F.(IMINSA)
Dirección y supervisión : Huerga Rodríguez, A. (IGME)

Anejo nº4. Estudio Geotécnico

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL 3
3. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO REALIZADOS 3
3.1 EJECUCION DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORRO 3
3.2 CALICATAS Y TOMA DE MUESTRA INALTERADA 4
4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES 5
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES 5
6. MAPA GEOTÉCNICO 7

1. INTRODUCCIÓN

El estudio geotécnico sirve como complemento del estudio geológico y proporciona un análisis técnico. Los motivos básicos para su realización son:

- Estimar el recubrimiento del suelo y rocas meteorizadas.
- Reconocer la naturaleza y los parámetros geotécnicos.
- Identificar la estratigrafía del terreno (número de capas y espesor), estudiando las características geotécnicas de las capas.
- Realizar una previsión y estimación de asientos.
- Conocer la tensión admisible del terreno a la cota de cimentación.
- Decidir la cota de cimentación.
- Elegir de la forma más razonada posible el tipo de cimentación a emplear.

Al tratarse de un proyecto de carácter académico, se asume la imposibilidad de poder realizar los ensayos de manera real, por lo que los datos y resultados de los ensayos y sondeos son hipotéticos, por lo tanto, no se podrán utilizar como base real para ningún trabajo. Se admitirán como ciertos y, cumplimentándolos con la información publicada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Instituto Geológico Minero de España (IGME) en los mapas geológicos y geotécnicos.

Para este trabajo, se ha podido acceder al estudio geotécnico del Proyecto llevado a cabo por la Xunta de Galicia “Mellora da Estación de bombeo de O Temple”, localizado al lado mismo de la obra objeto de estudio. De esta forma, se realiza una interpretación de los resultados ajustandolos a nuestro estudio, para tratar de trabajar con datos y parámetros lo mas parecidos posibles a la realidad de la zona.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

La cartografia geológica de la zona se encuentra recogida en la hoja Nº 8 (Lugo) a escla 1:200.000 y a escala mas detallada en la hoja Nº 45 (Betanzos) a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España publicado por el IGME, en cuya memoria se basa la siguiente descripción.

En un enfoque geologico regional, la zona se situa dentro del Macizo Hespérico, constituido por los materiales precambricos y paleozoios de la Peninsula, deformados durante la Orogenia Hercínica. El macizo se subdivide en zonas por criterios paleogeográficos, estructurales, metamorficos y de magmatismo. De acuerdo con la division propuesta por Lotze (1945) y revisada por JULIVERT (1972), se encuentra enclavada en la Zona Centro-Ibérica, zona muy heterogenea que comprende áreas con metamorfismo muy débil. Una pecualiaridad de esta zona es la existencia en Galicia y Norte de Portugal de varios macizos catazonales, formados por rocas metabasicas.

En lines generales, los materiales que aparecen en la zona de estudio forman una serie de orgien detritico, compuesta por esquistos (de varios tios), cuarzo-esquistos, filitas y metagrauvacas en una sucesion ritmica con niveles turbiditicos. Presentan metamorfismo regional de bajo y medio grado y han sufrido por lo menos dos fases de deformación. Esta serie se conoce en la literatura al respecto como Complejo de Órdenes -mas informacion en el anejo de geologia-.

Sobre estos materiales pueden exsitir recubrimientos de suelos cuaternarios de origen coluvial, aluvial (ligados a los cauces de los rios), depositos de playa o estuario (en zonas litorales), o suelos residuales, procedentes de la meteorizacion in situ del sustrato rocoso.

Esta información podemos encontrarla con mucha mas detalle y profundidad en el anejo correspondiente al estudio Geológico.

3. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO REALIZADOS

Los trabajos desarrollados, en base a la normativa a aplicar -CTE DB-SE C- consistieron en la recopilacion de la infromación geológica disponible sobre la zona (básicamente la cartografia geológica del IGME y estudios anteriores en el mismo ambito geológico), inspección visual de la zona objeto de estudio, y campaña de prospecciones geotecnicas, consistente en la ejecucion de dos ensayos de penetración dinamica en la zona de emplazamiento de la obra y dos calicatas, con la extracción de una muestra del terreno inalterada para su posterior análisis en el laboratorio .

3.1 EJECUCION DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORRO

Los ensayos de penetración dinámica han sido del tipo Borro y se llevaron a cabo con un penetrómetro marca ISSA Modelo Magerit III.

Con esta prueba se determina la resistencia del terreno a la penetración de un cono cuando es golepado según el procedimiento establecido. El ensayo consiste en la hinca en el terreno de una puntaza de acero de sección cuadrada de 4 x 4 cm, longitud de 20 cm y remate conico de 90º en punta, mediante el golpeo sucesivo de una maza de 63,5 kg que cae libremente desde una altura de 50 cm hasta un yunque que transmite la energía hasta la puntaza a través de las varillas. En el ensayo se determinarán los golpes necesarios para hincar la puntaza en el terreno cada intervalo de 20 cm.

El ensayo finaliza cuando se satisfaga alguna de las siguientes condiciones:

- Se alzance la profundidad que previamente se haya establecido
- Se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir N_{20} > 100.

- Cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N.m

Con los datos obtenidos se construye un gráfico en el que se reflejan en ordenadas crecientes hacia abajo, la profundidad de investigación y en abscisas crecientes hacia la derecha, los golpes por cada tramo de 20 cm de penetración.

La equivalencia entre los valores de golpeo obtenidos en el ensayo de penetracion Borro y los obtenidos en el ensayo de penetración estandar SPT es $N_{SPT} = N_{BORRO}$.

Se realizaron dos ensayos de penetracion dinámica. En la tabla siguiente se adjuntan las profundidades alcanzadas.

Penetracion	Profundidad (m)
PD-1	1,03
PD-2	7,78

3.2 CALICATAS Y TOMA DE MUESTRA INALTERADA

El objetivo de las calicatas y/o sondeos es conocer el terreno en profundidad, y además obtener muestras de suelo que nos permita conocer en laboratorio las características del terreno.

Las calicatas se han realizado mediante una retroexcavadora mixta, alcanzando diferentes profundidades limitadas por la longitud del brazo de la maquinaria. Durante su excavación se han tomado muestras de los materiales que conforman el sustrato de la zona de estudio, a fin de proceder a su reconocimiento mediante la realización de ensayos de laboratorio.

A continuación, se exponen las profundidades alcanzadas por las calicatas. La profundidad a la que llega cada una de ellas y a la que se toman las respectivas muestras se consideran medida respecto a la superficie actual del terreno en cada punto investigado.

		Muestras	
Calicata	Profundidad (m)	Número	Profundidad (m)
C-1	2,55	1	1,05
C-2	1,65	-	-

En un sondeo se puede obtener con mucha más calidad y fiabilidad la disposición del suelo, es decir qué tipos de estratos lo forman, con qué disposición, si existen fallas, etc. Para la obtención de muestras de laboratorio si se requiere que sean inalteradas es necesario usar mecanismos especiales.

La verdadera validez frente a las calicatas se presenta a medida que aumenta la profundidad. Las calicatas son un método más simple que las perforaciones a mano cuyas dimensiones en planta suelen ser como mínimo de 0,90*1.50 y a veces hay que entibarlas. De ellas se pueden tomar muestras a mano. Con las calicatas se puede conocer los mismos parámetros que en el caso anterior (aunque con limitación respecto a la profundidad), además se puede observar con detalle el nivel freático.

Su mayor ventaja es su sencillez y poco coste. Los datos necesarios se obtienen con fiabilidad de las calicatas, debido a la escasa profundidad a la que se encuentra la roca sana.

Durante la realización de las calicatas se procederá a la obtención de muestras alteradas en los niveles aflorados, con el objeto de realizar ensayos de identificación.

Los ensayos a realizar sobre la muestra obtenida al realizar las calicatas serán:

- Análisis granulométrico: análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados. (UNE 103 101:1995)
- Límites de Atterberg: determinación de la consistencia y calidad de un suelo frente a la variación de su contenido en agua. (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993).
- Proctor Normal: estimación de la capacidad de compactación del terreno, parámetro decisivo para obtener una explanada como cimiento de un firme. Este ensayo determina la máxima densidad alcanzable en un suelo y la humedad óptima con que ésta se obtiene. (UNE 103 500:1994).
- Índice CBR (California Bearing Ratio): es el método más utilizado para determinar la capacidad portante de un suelo. Se trata de un ensayo de penetración o punzonamiento mediante el cual se determina el denominado índice CBR de la explanada, factor básico para el dimensionamiento del firme.
- Determinación de materia orgánica: la materia orgánica presente en un suelo, aún en pequeñas proporciones, puede alterar profundamente sus características.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

A partir de la información proporcionada por los trabajos realizados en el terreno, y de la inspección visual de la zona, se puede determinar aproximadamente la distribución de los materiales del subsuelo.

En líneas generales, se estima una presencia mas o menos continua de rellenos antrópicos en toda la superficie, resultado de las obras de construcción del paseo y de la carretera. En las zonas más próximas a la ría del Burgo se espera un mayor desarrollo de material de origen aluvial. El sustrato rocoso presente es de naturaleza esquistosa, pudiendo desarrollarse recubrimientos de suelos de alteración debido a la meteorización in situ de la roca.

A continuación, se describen los materiales que conforman el subsuelo:

1) Rellenos Antrópicos.

En este grupo litológico se agrupan los materiales depositados por el hombre con el fin de rellenar la parcela hasta la cota deseada. Están formados por materiales heterogéneos constituidos principalmente por arenas y limos, en los que aparecen inmersos cantos centimétricos. Se estima aproximadamente una profundidad de unos 0,2 m.

2) Depósito Aluvial

Constituye el depósito asociado a la dinámica de la Ria del Burgo. Están formados por fangos arcillosos sobre gravas en una matriz areno-arcillosa. Los fangos arcillosos presentan un alto contenido en materia orgánica, alta plasticidad y compacidad floja. Esta capa tiene una gran potencia en las proximidades de la ría, y disminuye considerablemente a medida que avanzamos hacia el interior. Se estima una profundidad de 0,7 metros.

3) Manto Alteración Esquisto GA IV

Constituye el manto de alteración del sustrato rocoso, estando la roca muy meteorizada (GA IV). Esto da lugar a un suelo con textura arenosa, en el que se reconoce la estructura de la roca original. Presenta una compacidad media, que aumenta en profundidad a densa, conforme el grado de alteración disminuye a GA III. Al final de este estrato aparecen fragmentos rocosos de compacidad muy densa. Esta unidad presenta una potencia de aproximadamente 0,5 m. Será en esta capa donde se situará la cimentación, debido a la buena capacidad portante y a que favorece el drenaje de aguas hacia el subsuelo.

4) Sustrato Rocoso: Esquisto Ga III-I

Su presencia se detecta a una profundidad aproximada de 1,5 m en la zona objeto de estudio -en zonas más próximas a la ría, podemos encontrar esta capa a unos 4 m de profundidad o incluso más-. Se trata de un esquisto, de color gris claro a oscuro, con textura lepidoblástica constituida por cuarzo, micas y plagioclasa principalmente.

Grado de meteorización de las rocas (ISRM, Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas)

Grado	Denominación	Criterio de reconocimiento
I	Roca sana o fresca	La roca no presenta signos visibles de meteorización. Pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad.
II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. La roca puede estar decolorada en la pared de las juntas pero no es notorio que la pared sea más débil que la roca sana.
III	Roca moderadamente meteorizada	La roca está decolorada en la pared. La meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades. El material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana. Material débil <50% del total.
IV	Roca meteorizada o muy meteorizada	Más de la mitad está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen importante.

Información relativa al Grado de meteorización de las rocas

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con los resultados de los ensayos, y teniendo en cuenta las recomendaciones del estudio geotécnico, caracterizamos la cimentación:

- Tensión admisible: 2,5 kPa
- Adhesión: De acuerdo al Código Técnico, consideraremos la adherencia aa' = 0 y el ángulo de rozamiento

terreno-cimiento como $\delta' = \frac{3}{4}\phi'$ = 26,2

- Asientos totales. En el caso más desfavorable, según el ensayo de placas de carga, se estima que el asiento será de 1.25 centímetros para una carga de 2,5Kg/cm^2.

Situación del nivel freático: Se considera el nivel de carrera de marea, 3,5 metros.

Se considera la solución más adecuada la de disponer una cimentación de zapatas aisladas, que podrán ir conectadas mediante vigas de atado si son necesarias.

Por lo tanto, se concluye que la cimentación se realizará mediante zapatas, a cota de cimentación 1 m.

Para la excavación de zanjas se tendrá en cuenta el ángulo de rozamiento del terreno, si bien no se espera una excavación problemática debido a la escasa cota de cimentación.

6. MAPA GEOTÉCNICO

MINISTERIO DE INDUSTRIA

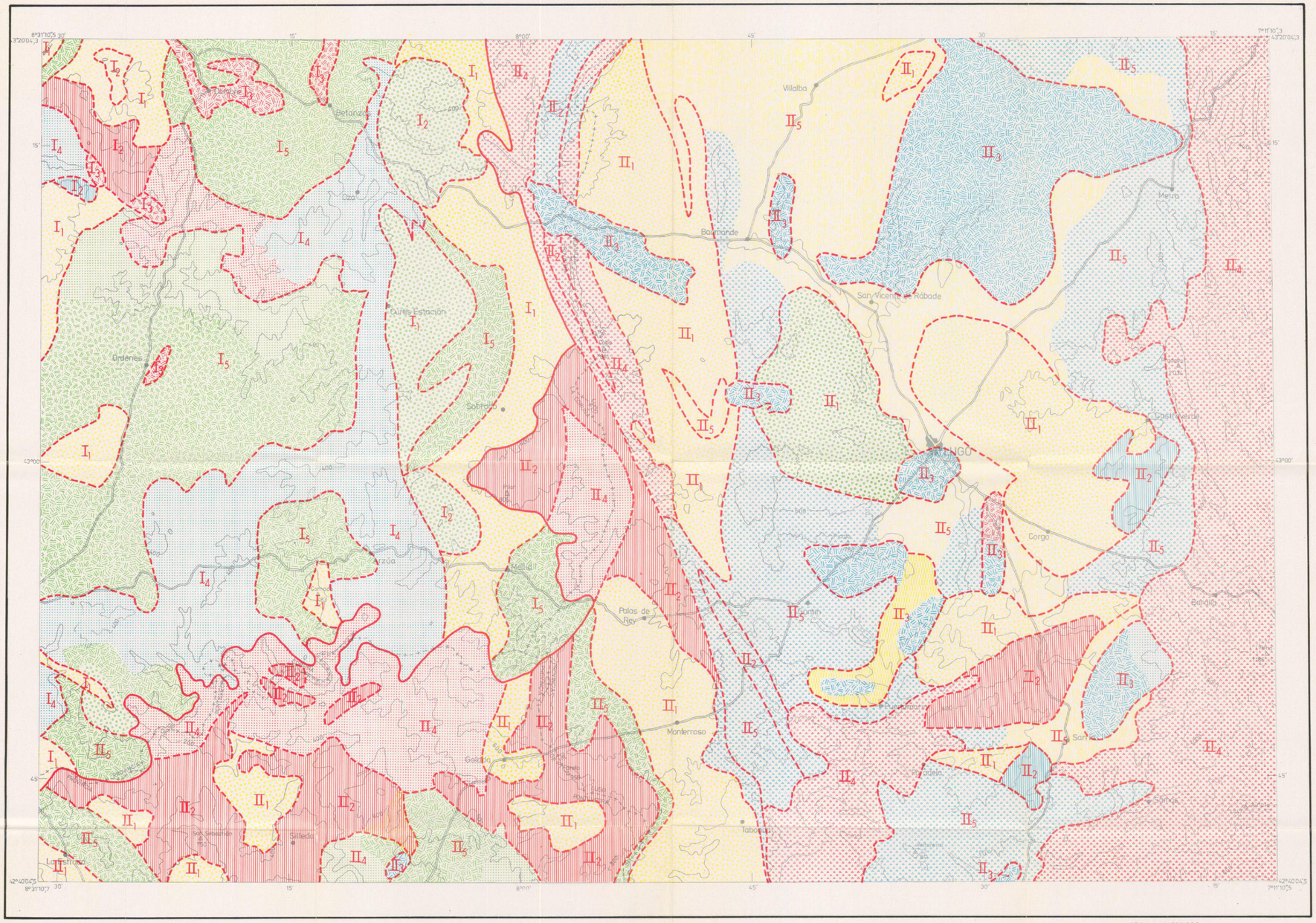
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LUGO	2-2
	8



TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E: 1:200.000

ESCALA 1:200.000

1.000 m. 0 5 10 15 20 25 Km.

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I FUNDAMENTALMENTE CONSTITUIDA POR ESQUISTOS Y ALGUNOS GRANITOS, ANFIBOLITAS Y ROCAS BASICAS. PENILLANURA. INFLUENCIA OCEANICA.	I_1 GRANITOS NEISES GRANODIORITAS	Ondulada a llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga alta, estable, sin peligro de asientos.
	I_2 GRANITOS NEISES	Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 y el 15 por ciento. Terrenos semipermeables, drenaje aceptable. Capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, algún peligro de caida de bloques.
	I_3 SEDIMENTOS RECIENTES	Llana: pendientes inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga baja, peligro de asientos diferidos.
	I_4 ESQUISTOS ANFIBOLITAS	Alomada a montañosa, pendientes generales variables. Terrenos impermeables con recubrimientos impermeables, drenaje aceptable. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga media, asientos medios diferidos, inestable.
	I_5 ESQUISTOS, ROCAS BASICAS	Ondulada a llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables con recubrimiento impermeable, drenaje deficiente. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga media, asientos medios diferidos, inestable.
II LITOLOGIA MAS VARIADA. FUNDAMENTALMENTE PIZARRAS, FILITAS Y GRANODIORITAS DE MONTAÑOSA A LLANA. MENOR INFLUENCIA OCEANICA	II_1 GRANODIORITAS, GRANITOS, METAGRAUWACAS	Ondulada a llana, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermeables con recubrimiento permeable, drenaje deficiente mejorado por percolación en algunas zonas. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga alta, peligro de asientos a corto plazo.
	II_2 GRANODIORITAS, GRANITOS, METAGRAUWACAS	Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 y el 30 por ciento. Terrenos semipermeables con recubrimientos permeables, drenaje aceptable. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento poco importante en la mayor parte del Area.
	II_3 SEDIMENTOS RECIENTES	Llana, pendientes inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga baja, peligro de asientos diferidos.
	II_4 FILITAS Y PIZARRAS CUARCITAS Y AREOSAS ROCAS BASICAS	Montañosa, las pendientes generales pueden llegar a pasar del 30 por ciento. Terrenos semipermeables, drenaje favorable. Capacidad de carga alta sin peligro de asientos, inestable.
	II_5 FILITAS Y PIZARRAS ESQUISTOS	Llana a ondulada, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermeables y permeables, drenaje de aceptable a deficiente. Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, inestable.

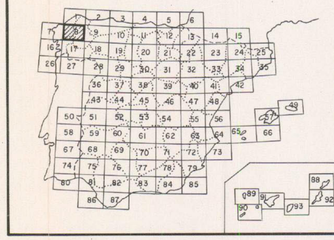
CRITERIOS DE CLASIFICACION

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos / Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos(p.d.)	De Capacidad de carga	
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos / Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.) / Litológicos Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		De Asientos	
Aceptables	Hidrológicos				Geotecnicos Varios	
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.) / Hidrologicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos Hidrológicos y Geotecnicos(p.d.)			
Muy Desfavorables						

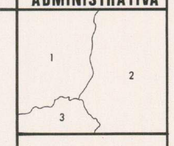
LEYENDA

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).	Problemas de tipo hidrológicos y geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).	Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos
Problemas de tipo Litológicos e Hidrológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).	Problemas de tipo Geomorfológicos.	Problemas de tipo geomorfológicos
		Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	Problemas de tipo litológicos y geomorfológicos

MAPA DE SITUACION



DIVISION ADMINISTRATIVA



1.- La Coruña
2.- Lugo
3.- Pontevedra

Anejo nº 5: Sismicidad

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2.APLICACIÓN DE LA NORMA 3
2.1ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA NORMA 3
2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.....3
2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA 3
3. INFORMACIÓN SÍSMICA 4
3.1. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA 4
3.2. COEFICIENTE DE NIVEL DE DAÑO Yi 4
3.3. VALOR DE LA ACELERACIÓN DE CÁLCULO.....4
4. CONCLUSIONES.....4

1.INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es definir el grado de sismicidad de la zona de actuación así como el valor de la aceleración sísmica de cálculo y las correspondientes, que se deben tener en cuenta en el cálculo de la estructura, en cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

2.APLICACIÓN DE LA NORMA

2.1ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La Norma NCSE-02 es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean
superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura son asimilables a todos los efectos a las construcciones de nueva planta.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en la norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por ésta, debiéndolo reflejar en el proyecto.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producirimportantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen:

  - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
  - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
  - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
  - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
  - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones, tales como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
  - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificados como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y ferrocarril.
  - Edificios e instalaciones vitales para los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
  - Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.
  - Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
  - Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
  - Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural.
  - Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

Se ha decidido clasificar la estructura del presente proyecto dentro de las construcciones de importancia especial.

2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas, excepto:

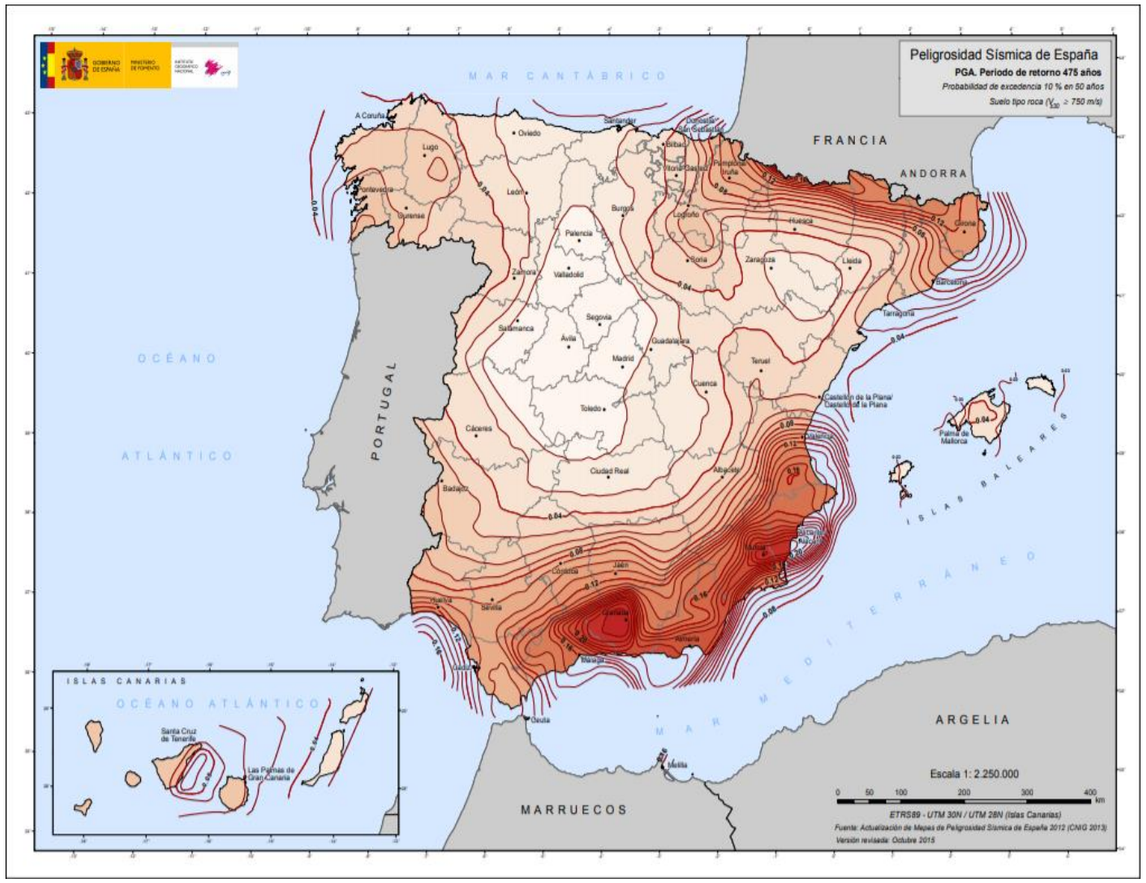
- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica “ab” sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica “ab” sea inferior a 0.08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo “ab” es igual o mayor de 0.08g.

3. INFORMACIÓN SÍSMICA

3.1. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

Acudiendo al Instituto Geográfico Nacional (IGN), podemos consultar el mapa de peligrosidad sísmica de España (año 2015), con los valores de la aceleración representados sobre el mismo. El mapa se encuentra a escala 1:2250000, y tiene un periodo de retorno de 475 años.

Según el mapa, en la zona de proyecto la aceleración sísmica básica es ab<0,04g.



Mapa de peligrosidad sísmica de España

3.2. COEFICIENTE DE NIVEL DE DAÑO Yi

Dependiendo de la importancia de la construcción, la aceleración de cálculo en el terreno se obtiene multiplicando el valor básico (representado en el mapa anterior) por un coeficiente conocido como de nivel de daño.

La importancia del proyecto en cuestión es de importancia normal, ya que como se explica anteriormente, son aquellas: ¨cuya destrucción puede ocasionar víctimas o interrumpir un servicio necesario o producir pérdidas económicas sin que, en ningún caso, se trate de un servicio imprescindible, ni pueda dar lugar a efectos catastróficos".

Por lo tanto, el coeficiente de nivel de daño Yi, tiene un valor de 1

3.3. VALOR DE LA ACELERACIÓN DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo (ac) se obtiene como el producto de varios factores:

$$Ac = S \cdot \rho \cdot ab$$

Siendo:

Ab= Aceleración sísmica básica

ρ= Coeficiente adimensional de riesgo en función del periodo de vida en años (para construcciones de importancia normal su valor es de 1)

S= Coeficiente de amplificación del terreno.

$$\text{Si } \rho \cdot ab \leq 0{,}1 \cdot g \rightarrow S = C/1{,}25$$

Siendo ´C´ el coeficiente del terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. Este valor se encuentra en esta normativa en cuestión.

En nuestro caso, si consultamos la normativa anteriormente citada (NCSE-02), Podemos comprobar que, efectivamente ab < 0,04g.

4. CONCLUSIONES

Conforme a las indicaciones recogidas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) se concluye que la aplicación de la misma **no es obligatoria para el presente proyecto**. Esto es debido a que a pesar de que las obras se consideraran de importancia especial, la aceleración básica es inferior a 0,04g.

Anejo nº6: Estudio de Alternativas

Contenido

1. OBJETO 3
2. SITUACIÓN ACTUAL 3
3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA 3
4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN 3
5. CRITERIOS DE DISEÑO.....4
6. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS 5
7. CRITERIO DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 5
8. ELECCION DE LA ALTERNATIVA 6
9. APÉNDICE DE PLANOS 10

1. OBJETO

En este apartado se valorarán las diferentes alternativas para la resolución de la problemática existente, describiendo tanto las posibles soluciones, como los criterios a la hora de evaluarlas. De esta manera se busca tratar de objetivar al máximo la elección adoptada.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La pista polideportiva de O Temple donde se va a realizar la actuación está situada en uno de los márgenes de la Ría de O Burgo. Su eje longitudinal tiene dirección Noroeste-Sureste, y dicha pista esta englobada dentro del paseo marítimo de O temple, tal y como se observa en la imagen. Como particularidad, limita con dos instalaciones por dos de sus cuatro lados. Detrás de la portería del Sureste existe un pequeño recinto para la práctica de la llave, mientras que colindante con la banda del sur existen diversas instalaciones hidráulicas ubicadas bajo rasante. Este podría ser un factor limitante a la hora realizar cimentaciones.

3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La actuación que nos concierne consta tanto de la cubrición de la pista municipal deportiva de O Temple, como de su electrificación, iluminación y creación de unas pequeñas gradas para los espectadores. Actualmente esta pista se encuentra provista únicamente del equipamiento básico -dos porterías de futbol sala y dos canastas de baloncesto-, y sin recubrimiento de ningún tipo para hacer frente a las más que frecuentes inclemencias meteorológicas del lugar. Así mismo, tampoco consta de ningún tipo de iluminación que permita practicar deporte en horas de baja iluminación natural, ni de ningún tipo de bancadas desde las que se puedan seguir los distintos eventos deportivos que tienen lugar en el recinto.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Pueden establecerse varios criterios que hacen más que propicia la actuación en esta pista deportiva.

O Temple es un núcleo poblacional en el que residen 9.406 personas, siendo la parroquia de mayor envergadura de todo el ayuntamiento. Además, dicha parroquia es también la que posee la menor media de edad de entre el resto -39.9 años-.

Estos datos hacen evidente la necesidad de zonas de esparcimiento y para la práctica de actividades deportivas. Actualmente existen cinco pistas deportivas, de las cuales dos tiene su uso restringido –una de ellas es el pabellón municipal, donde se practican deportes federados o actividades extraescolares, y la otra pertenece al patio de un colegio- y de las tres restantes pistas, ninguna de ellas goza de cubrición o graderío, y únicamente una de entre esas tres posee iluminación -Ilustración 1-.

Además de esto, es importante resaltar la climatología del lugar. Cambre es un ayuntamiento perteneciente a la provincia de La Coruña, a su vez englobada en la comunidad autónoma de Galicia. Esta zona posee clima oceánico, caracterizado por las numerosas y abundantes precipitaciones, lo cual limita bastante el desempeño de la practica deportiva al aire libre.

Por otra parte, el hecho de no gozar de iluminación en esta pista limita aun mas su posible aprovechamiento en horas de escasa visibilidad.

También la creación de unas gradas proporcionará una zona de cobijo y descanso para los espectadores y deportistas que se encuentren en dicho recinto.

Por lo tanto, la ejecución de esta obra significa cubrir un vacío y proporcionar una sustancial mejora en los servicios proporcionados a la poblacion de O Temple, permitiendo el desempeño de la actividad deportiva en un lugar publico y municipal, sin tener que depender de factores climatológicos o visuales, además de ofrecer un incremento en la comodidad del público.

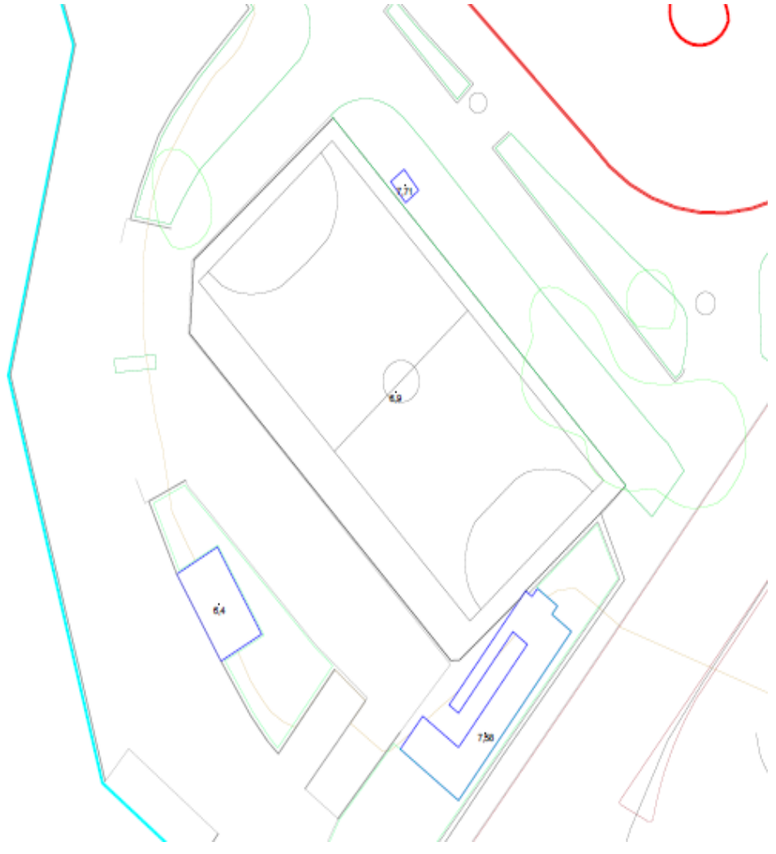


Ilustración 1

5. CRITERIOS DE DISEÑO

La pista a remodelar está pensada principalmente para la practica de fútbol sala o balonmano (longitudinalmente), y baloncesto (transversalmente). Sus dimensiones son de 39,98x18,06 m, y su altura minima respecto a la cubierta es, según indica la normativa NIDE, de 7m. Debido a estas caracteristicas, la podemos engoblar dentro del grupo de Pistas Polideportivas de tipo 3 –tambien recogido en la NIDE-.

En cuanto a los criterios a tener en cuenta a la hora de proyectar esta obra, se podran clasificar en los siguientes apartados:

1. *Criterios de localizacion y selección del terreno:*

    a. Situacion interior proxima a zonas verdes publicas, para que el ambiente sea el adecuado
    b. Fácil acceso a pie y por carretera, asi como ceracanía al transporte público.
    c. Buenas condiciones de salubridad: Espacio libre de humos y olores provenientes de la industria, y tambien lejos de grandes vias de circulación.
    d. Posibilidad de buena orientacion del eje longitudinal de la pista (Norte-Sur) para evitar posibles deslumbramientos por los rayos de sol.
    e. Protección frente a vientos dominantes mediante barreras de arboles, edificación baja o accidentes del terreno.
    f. Existencia de servicios (agua, luz, alcantarillados) para las pistas deportivas y sus espacios auxiliares.
    g. Terrenos preferentemente llanos que necesiten un minimo movimiento de tierras .
    h. Anterior existencia en el mismo terreno de una pista anterior que cumpla con las exigencias expuestas anteriormente, la cual sera aprovechada y mejorada.

2. *Criterios de Diseño*

    a. Mantenimiento de la estética del entorno, contribuyendo a la integración paisajistica y urbanística.
    b. Funcionalidad de la obra tras su ejecución y durante su explotación.
    c. Uso de materiales y tecnicas constructivas sostenibles con el medioambiente.
    d. Equilibrio entre la magnitud de la obra y su economía.

e. Sostenibilidad en las actuaciones. Se valorará positivamente las soluciónes que impliquen menos modificaciones del terreno.

6. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

En un primer momento a la hora de valorar nuestro problema, nos damos cuenta de que aparecen diferentes alternativas a tener en cuenta para diferentes aspectos. Se valoran en este punto fundamentalmente dos, por considerarlos los mas importantes:

1. Ubicación de las gradas.

   A la hora de valorar la posible ubicación de las gradas, debemos de tener en cuenta el entorno de nuestro emplazamiento.

   El eje longitudinal de la pista ya construida tiene direccion noroeste-sureste. Detrás del fondo de la porteria del sureste existe una instalación dedicada a la practica de la llave. En la banda orientada hacia el sur hay ejecutadas unas instalaciones de bombeo de la ria, mientras que el fondo de la porteria del noroeste colinda con el paseo maritimo. Por ultimo, tras la banda del noreste hay un pequeño terreno verde con el paseo por detrás, siendo esta la zona mas amplia de las 4 existentes.

   Por lo tanto, a la vista de esto, se descartan las posibilidades de hacer gradas en la banda suroeste o tras la porteria del sureste, debido a la existencia ya de instalaciones, además que desde el punto de vista estético y funcional, se plantea que la ubicación idonea de las gradas es de cara a la ría, para aprovechar las vistas que el entorno ofrece.
   Unicamente cabe la duda a cerca de si ejecutar gradas detrás de la porteria del noroeste. Este echo tambien se descarta por varios motivos. En primer lugar, aumenta el coste de una obra en cuya magnitud, la creacion de una grada a lo largo de una de las bandas se considera mas que suficiente. Por otro lado, no se exprimiria del todo la funionalidad de dicha grada longitudinal, pues se recortaria visión hacia la ria, a la vez que los posibles espectadores ubicados en esta grada de detrás de una de las porterias, tendrian una visión reducida del acontecimiento deportivo. Por ultimo, se descarta tambien por el hecho de que la creación de dicha grada supondria recortar notablemente el espacio dedicado al paseo maritimo, el cual es un espacio publico muy frecuentado, por lo que se considera de gran importancia. Asi pues, se decide en base a todos estos criterios que en esta obra *unicamente se ejecutará una grada longitudinal a la banda noreste.*

2. Tipologia de la cubierta.

   Se plantean aquí las diversas alternativas:

Alternativa 0:

La primera alternativa que se valora es no realizar ninguna obra. La única ventaja de esta opción es que no asumiriamos ningun desembolso económico.

Alternativa 1:

Tras la alternativa 0, es una solución habitual y conocida para este tipo de obras. Cubierta a un agua formada por 8 porticos de acero, con pilares formados por perfiles laminados en I donde la cubierta está compuesta por paneles tipo sandwichs.

Alternativa 2:

Se busca una solución un poco mas estetica e integrada, a la vez que económica. Cubierta formada por 8 porticos de madera laminada encolada, donde el pilar es un arco de circunferencia que se funde con la viga, la cual tambien adopta otro arco de circunferencia de distinto radio, para acabar apoyada en un pilar rectangular de hormigón. El elemento de cubricion esta compuesto por paneles tipo sandwichs.

Alternativa 3.

Es una propuesta que se sale un poco de lo habitual.
Cubierta metalica formada por una gran cercha en direccion longitudinal, sobre la que se apoyan las 8 vigas transversales que nacen de otros 8 pilares.

7. CRITERIO DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este apartado se describen los criterios adoptados a la hora de evaluar las alternativas, y las puntuaciones consideradas para las mismas. A traves de estas puntuaciones se persigue tratar de objetivar al maximo la eleccion finalmente adoptada.

Criterio Funcional.

Es de vital importancia que el diseño de la cubierta se ajuste a las necesidades para las que es requerida, sirviendo de manera óptima para el desarrollo de las actividades deportivas dentro de la pista a mejorar. Es por ello por lo que este punto tendrá un peso bastante elevado dentro del

global, con un total de 30 puntos sobre 100. La valoración de la funcionalidad de la obra se realizará de la siguiente manera:

0 puntos (Muy Mala)
1 puntos (Mala)
2 puntos (Regular)
3 puntos (Buena)
4 puntos (Muy Buena)
5 puntos (Excelente)

Criterio Estético.

Es un punto importante a la hora de evaluar una alternativa, el dirimir si el diseño de la obra se adapta de manera satisfactoria al entorno que la rodea. Este apartado tendra un peso de 20 puntos sobre 100. La valoración se realizará de la siguiente manera:

0 puntos (Muy Mala)
1 puntos (Mala)
2 puntos (Regular)
3 puntos (Buena)
4 puntos (Muy Buena)
5 puntos (Excelente)

Criterio Ambiental

Se valorará en este apartado el impacto ambiental de la obra, asi como la afección que esta suponga al entorno. Tendrá un peso de 15 puntos sobre 100. Se valorará de la siguiente manera:

0 puntos (Muy Mala)
1 puntos (Mala)
2 puntos (Regular)
3 puntos (Buena)
4 puntos (Muy Buena)
5 puntos (Excelente)

Criterio Económico

Es el otro gran criterio a la hora de evaluar las alternativas, muchas veces incluso por encima del anterior y al nivel del criterio funcional. Tendrá un peso de 35 puntos sobre 100. Se valorará de la siguiente manera:

0 puntos (600.000 euros o mas)
5 puntos (200.000 euros o menos)
Los presupuestos obtenidos entre estos dos valores, se interpolarán linealmente.

8. ELECCION DE LA ALTERNATIVA

Se procederá en este apartado a la evaluacion, criterio por criterio, de nuestras alternativas.

Criterio Funcional.

Dentro de este criterio, debemos de tener en cuenta a la hora de su evaluacion que la obra cumpla con su cometido de manera satisfactoria. Tanto las gradas como la iluminación son iguales en cualquiera de las alternativas, por lo que las posibles diferencias en cuanto a funcionalidad se diferenciarán en los distintos diseños de la cubierta. Cualquiera de las 3 opciones satisfaccen notablemente su objetivo, que no es otro que principalmente salvar de las inclemencias metereológicas tanto a los deportistas como a los espectadores de los acontecimientos deportivos que se puedan celebrar. Sin embargo, la cubierta de la alternativa 2 consta de un pequeño voladizo a lo largo de toda la banda orientada hacia el suroeste que ejerce una sobreprotección frente a la lluvia, lo que hace que la pista quede mas resgardada de las precipitaciones que las otras dos alternativas.

Criterio Estético.

Este punto es sin duda el mas subjetivo a la hora de hacer una evaluación. De acuerdo con la humilde opinión del autor de este proyecto, se considera que la alternativa 2 es la mas estética de las 3, debido a su diseño y a los materiales con los que se ejecuta, los cuales se integran muy bien con el entorno.

Criterio Ambiental

A la hora de evaluar el impacto ambiental de la obra, cualquiera de las 3 alternativas presentan resultados practicamente iguales, puesto que los servicios afectados y los modos de ejecución son practicamente los mismos en todos los casos.

Criterio Económico

Es uno de los grandes criterios a la hora de tomar una decisión, y donde mas pueden variar una alternativa respecto de la otra. Para el análisis económico se ha decidido estudiar cada alternativa por separada, de una manera general, haciendo una estimación de las principales partidas que serán necesarias a la hora de
la ejecucion de la obra, y sus costes aproximados.

Para ello se ha trabajado con el programa CYPE INGENIEROS S.A., en concreto con el generador de precios que está integrado en el mismo, y teniendo en cuenta los precios que aparecen en la “Base de Precios de la construcción del Instituto Tecnólogico de Galicia”.

También se han consultado otros proyectos, tanto reales como académicos, de características similares al que nos concierne.

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos de este estudio:

Alternativa 1 *Descripción*	*Medición*	*Precio unitario*	*Coste*
CAPITULO 1 ACTUACIONES PREVIAS			
1.1 Demoliciones			
1.1.1 Muro exterior (m2)	21,75	57,73	1.255,63
1.1.2 Pavimento (m2)	999	14,81	17.795,19
1.2 Acondicionamiento del terreno			
1.2.1 Excavacion para cimentaciones (m2)	256	47,13	14.065,28
total capítulo			33.498,14
CAPITULO 2 ESTRUCTURA			
2.1 Cimentacion (m2)	256	139,6	35.737,60
2.2 Estructura			
2.2.1 Vigas (kg)			
2.2.1.1 Cordón Superior	9560,832	2,2	31033,8304
2.2.1.2 Cordón inferior	9560,832	2,2	31033,8304
2.2.1.3 Diagonales	15104	2,2	42228,8
2.2.2 Pilares (kg)	21976	2,1	58149,6
2.2.3 Correas (kg)	4782,4	2,1	21043,04
2.2.4 Placas de Anclaje (ud)	16	60,27	3564,32
2.2.5 Grada Prefabricada (m)	43	95	4085
2.3 Cubierta(sandwich)(m2)	1125	41,95	39.149,06
total capítulo			263.461,01
CAPITULO 3 PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN			
Pavimentación (m2)	999	45,63	66.584,37
Señalización del campo (ud)	3	659,34	2.057,22
total capítulo			68.641,59
CAPITULO 4 INSTALACIONES			
4.1 Fontanería y saneamiento			
4.1.1 Canalon, bajante, arquetas y canaleta (m)	300	60,35	18.105
4.1.2 Colector (m)	134	37,78	5.063
4.2 Alumbrado y electricidad			
4.2.1 Grupo electrógeno (ud)	1	6.498,49	6.498,49
4.2.2 Red de toma de tierra (ud)	1	503,67	503,67
4.2.3 Luminarias (ud)	24	289,31	6.943,44
total capitulo			37.113,12
total			**432.261,33**

Alternativa 2			
Descripción	*Medición*	*Precio unitario*	*Coste*
CAPITULO 1 ACTUACIONES PREVIAS			
1.1 Demoliciones			
1.1.1 Muro exterior (m2)	21,75	57,73	1.255,63
1.1.2 Pavimento (m2)	999	14,81	17.795,19
1.2 Acondicionamiento del terreno			
1.2.1 Excavacion para cimentaciones (m2)	256	47,13	14.065,28
total capítulo			33.498,14
CAPITULO 2 ESTRUCTURA			
2.1 Cimentacion (m2)	256	139,6	35.737,60
2.2 Estructura			
2.2.1 Vigas	35,7216	1213,14	45335,30182
2.2.2 Pilares			
2.2.2.1 Pilares de Madera	23,8144	1213,14	41890,20122
2.2.2.2 Pilares de Hormigón	23,424	312,17	35212,27008
2.2.3 Correas	27,68	484,36	21407,0848
2.2.4 Pie de pilar para madera	8	30,27	6342,16
2.2.5 Grada Prefabricada	43	95	4085
2.3 Cubierta(sandwich)(m2)	1125	41,95	39.149,06
total capítulo			224.286,78
CAPITULO 3 PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN			
Pavimentación (m2)	999	45,63	66.584,37
Señalización del campo (ud)	3	659,34	2.057,22
total capítulo			68.641,59
CAPITULO 4 INSTALACIONES			
4.1 Fontanería y saneamiento			
4.1.1 Canalon, bajante, arquetas y canaleta (m)	300	60,35	18.105
4.1.2 Colector (m)	134	37,78	5.063
4.2 Alumbrado y electricidad			
4.2.1 Grupo electrógeno (ud)	1	6.498,49	6.498,49
4.2.2 Red de toma de tierra (ud)	1	503,67	503,67
4.2.3 Luminarias (ud)	24	289,31	6.943,44
total capitulo			37.113,12
total			***392.586,99***

Alternativa 3			
Descripción	*Medición*	*Precio unitario*	*Coste*
CAPITULO 1 ACTUACIONES PREVIAS			
1.1 Demoliciones			
1.1.1 Muro exterior (m2)	21,75	57,73	1.255,63
1.1.2 Pavimento (m2)	999	14,81	17.795,19
1.2 Acondicionamiento del terreno			
1.2.1 Excavacion para cimentaciones (m2)	256	47,13	14.065,28
total capítulo			33.498,14
CAPITULO 2 ESTRUCTURA			
2.1 Cimentacion (m2)	256	139,6	35.737,60
2.2 Estructura			
2.2.1 Vigas (kg)	14746,368	2,1	41067,3728
2.2.2 Cercha Transversal			
2.2.2.1 cordon superior	3389,97	2,2	21357,934
2.2.2.2 cordon inferior	3389,97	2,2	21357,934
2.2.2.3 diagonales	5096	2,2	27211,2
2.2.2 Pilares	16704	2,1	35078,4
2.2.3 Correas	6695,36	2,1	14060,256
2.2.4 Placas de Anclaje	16	60,27	964,32
2.2.5 Grada Prefabricada	43	95	4085
2.3 Cubierta(sandwich)(m2)	1125	41,95	39.149,06
total capítulo			238.205,72
CAPITULO 3 PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN			
Pavimentación (m2)	999	45,63	66.584,37
Señalización del campo (ud)	3	659,34	2.057,22
total capítulo			68.641,59
CAPITULO 4 INSTALACIONES			
4.1 Fontanería y saneamiento			
4.1.1 Canalon, bajante, arquetas y canaleta (m)	300	60,35	18.105
4.1.2 Colector (m)	134	37,78	5.063
4.2 Alumbrado y electricidad			
4.2.1 Grupo electrógeno (ud)	1	6.498,49	6.498,49
4.2.2 Red de toma de tierra (ud)	1	503,67	503,67
4.2.3 Luminarias (ud)	24	289,31	6.943,44
total capitulo			37.113,12
total			**407.005,32**

Se observa que la Alternativa 2 es la más barata de las 3 (precio estimado de 392.586,99 EUROS). Le sigue la Alternativa 3 (precio estimado de 407.005,32 EUROS), siendo aproximadamente un **5% más cara**. En último lugar estaría la Alternativa 1 (432.261,33 EUROS) siendo aproximadamente un **10% más cara**

A la vista de todos estos resultados, estamos en disposición de valorar la elección final de nuestra alternativa. Para ello, se valorará numéricamente cada uno de los criterios expuestos, según las especificaciones comentadas anteriormente. Tras esto, la puntuación final se obtendrá en base a la siguiente expresión:

$$P_i = \sum_{i=1}^{n} W_i \cdot c_i$$

Pi: Puntuación final de cada alternativa

Wi: Ponderación asignada a cada criterio en tanto por uno.

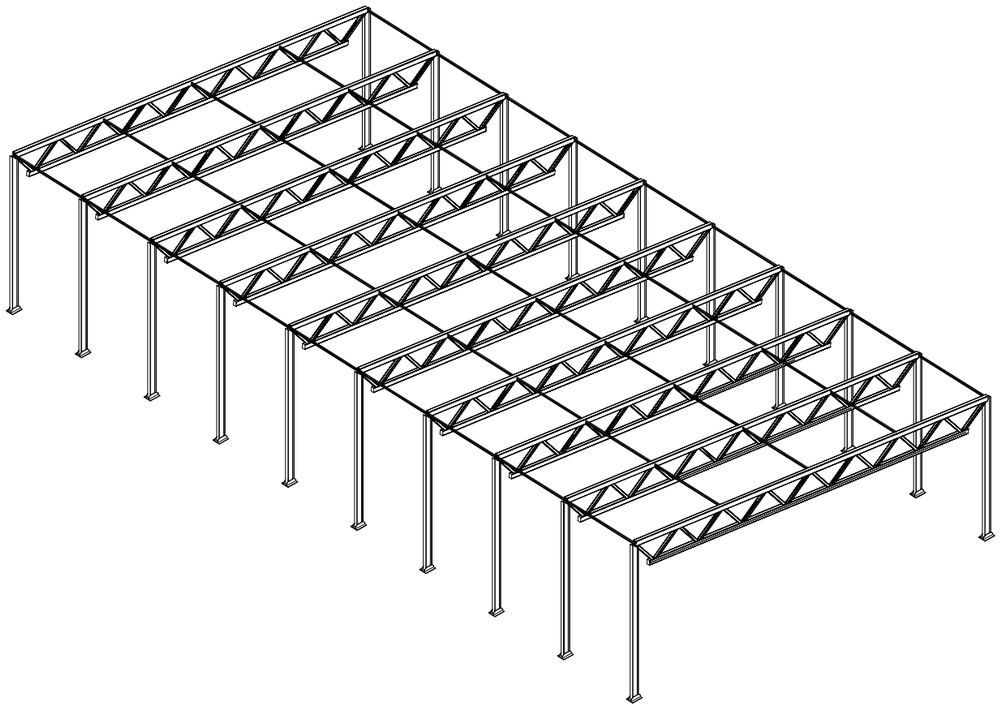
Ci: Calificación de cada criterio (entre 0-5)

Se adjunta la tabla siguiente con los resultados de cada alternativa y el resultado final:

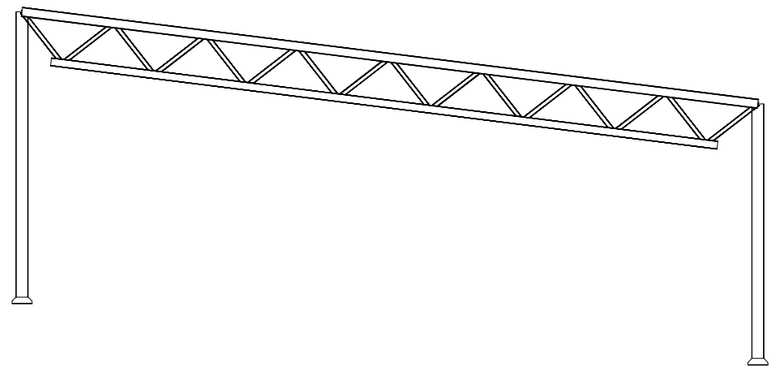
ANALISIS MULTICRITERIO	ALTERNATIVA 0		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	EVALUACION (0-5)	PUNTUACION	EVALUACION (0-5)	PUNTUACION	EVALUACION (0-5)	PUNTUACION	EVALUACION (0-5)	PUNTUACION
CRITERIO FUNCIONAL (30%)	0	0	4	1,2	5	1,5	4	1,2
CRITERIO ESTÉTICO (20%)	3	0,6	3	0,6	4	0,8	3,5	0,7
CRITERIO AMBIENTAL (15%)	5	0,75	3	0,45	3	0,45	3	0,45
CRITERIO ECONÓMICO (35%)	5	1,75	3	1,05	3,414	1,1949	3,257	1,13995
PUNTUACION TOTAL	***3,1***		***3,3***		***3,9449***		***3,48995***	

A la vista de estos resultados, **Se toma la decisión de ejecutar la Alternativa 2.**

9. APÉNDICE DE PLANOS

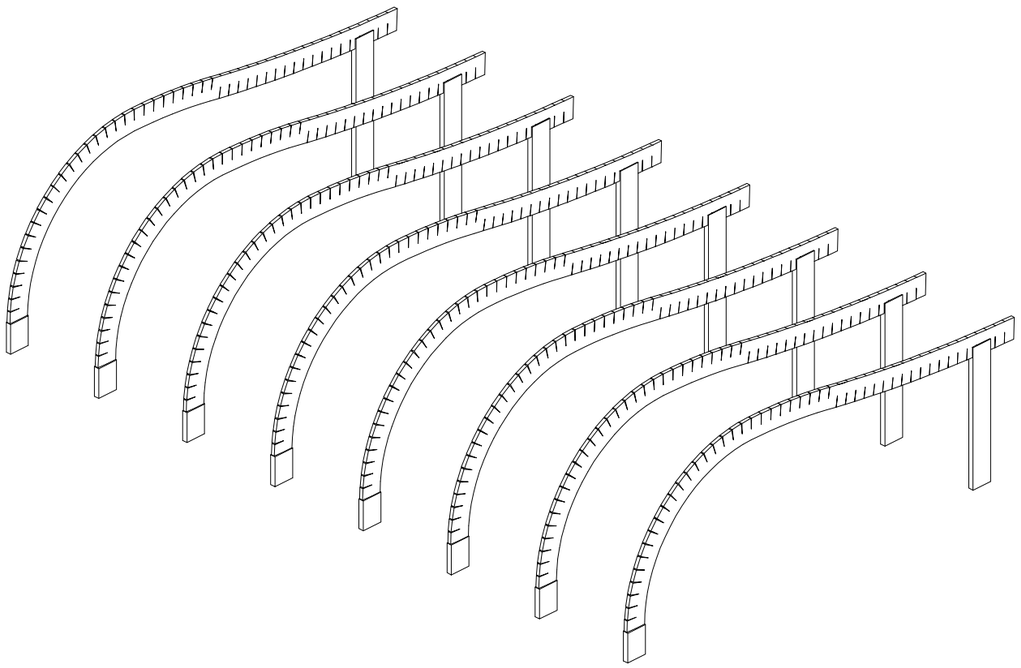


Alternativa 1
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala 1:300

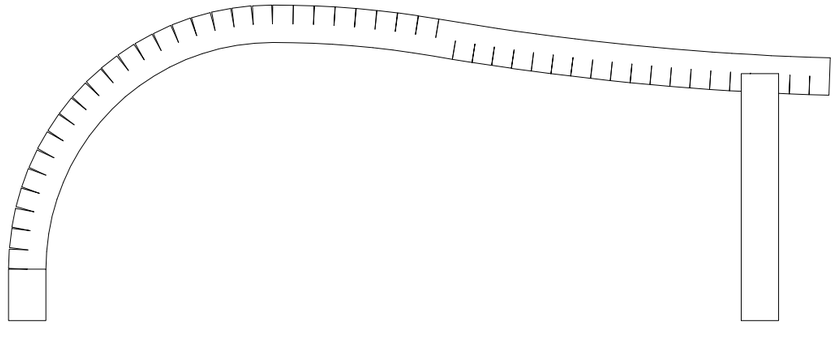


Alternativa 1
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala 1:200

Universidad de La Coruña Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos	Autor del Proyecto: David Gómez Vázquez	Firma:	Título del Proyecto: Cubierta y Mejora de la Pista Municipal y Deportiva de □ Temple	Número del plano: 1	Título del Plano: Alternativa 1	Fecha: Junio 2018	Escala:

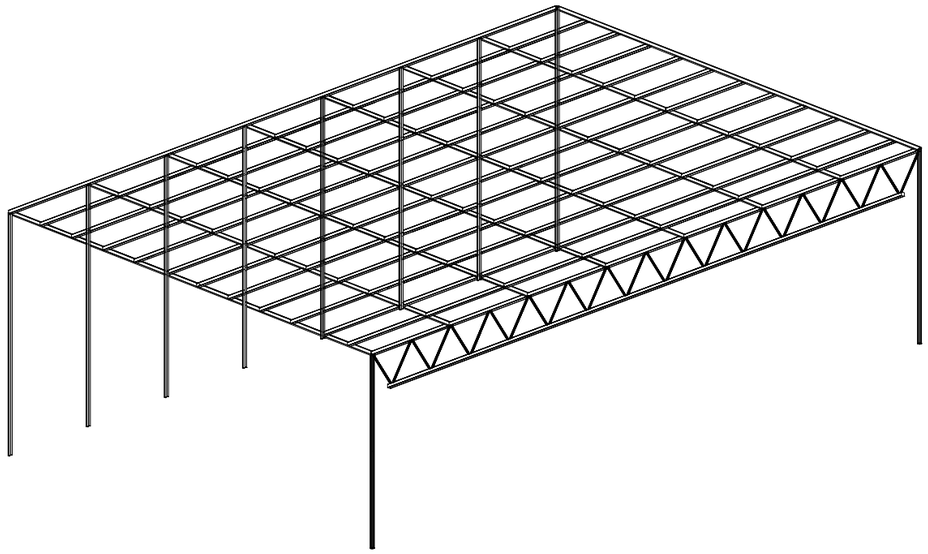


Alternativa 2
con pilares y cimentacion
Norma de madera: CTE DB SE-M
Norma de hormigón: EHE-08
Madera: GL28h
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Escala: 1:300

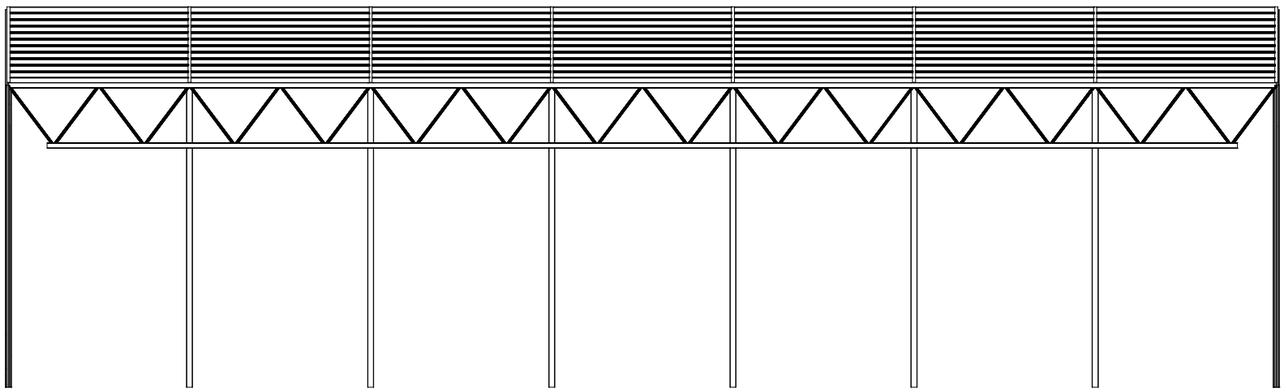


Alternativa 2
Norma de madera: CTE DB SE-M
Norma de hormigón: EHE-08
Madera: GL28h
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Escala: 1:200

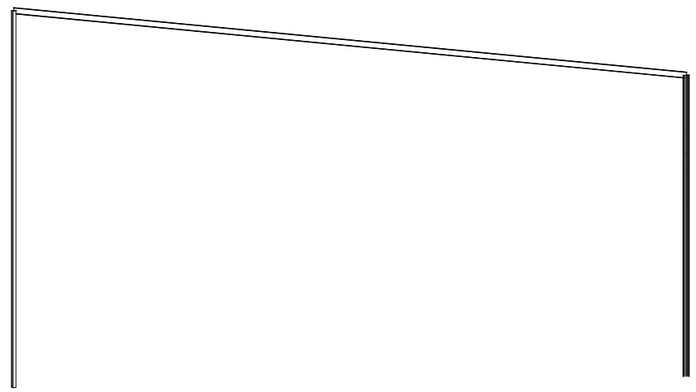
Universidad de La Coruña Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos	Autor del Proyecto: David Gómez Vázquez	Firma:	Título del Proyecto: Cubierta y Mejora de la Pista Municipal y Deportiva de □ Temple	Número del plano: 2	Título del Plano: Alternativa 2	Fecha: Junio 2018	Escala:



Alternativa 3
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:300



Alternativa 3
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:200



Alternativa 3
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala 1:200

Universidad de La Coruña Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos	Autor del Proyecto: David Gómez Vázquez	Firma:	Título del Proyecto: Cubierta y Mejora de la Pista Municipal y Deportiva de □ Temple	Número del plano: 3	Título del Plano: Alternativa 3	Fecha: Junio 2018	Escala:

Anejo nº 7. Expropiaciones

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3

2.LEGISLACIÓN.....3

3.EXPROPIACIONES EN OBRA 3

1.INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es valorar la superficie que es necesaria expropiar para la ejecución de la obra “Cubierta y mejora de la pista deportiva municipal de O Temple”.

2.LEGISLACIÓN

Citando la ley de 16 de Diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, publicada en el BOE y revisada por última vez el 01 de Enero de 2003 : “La expropiación forzosa contempla el supuesto en que, decidida la colisión entre el interés público y el privado, en consideración a la lógica prevalencia del primero, resulta obligado arbitrar el procedimiento legal adecuado para promover jurídicamente la transmisión imperativa del derecho expropiado y para hacer, consecuentemente, efectiva en favor del particular la justa indemnización correspondiente. Implicando la expropiación un resultado jurídico siempre idéntico, las modificaciones de sus bases legislativas proceden fundamentalmente ya de la concepción más o menos amplia del campo a que el interés público se extiende, ya de los progresos técnicos que permiten perfeccionar el procedimiento calculado, y esto, de un lado, a fin de que encuentren satisfacción las exigencias de la eficacia administrativa, y de otro, para hacer efectivas las garantías del particular, así en el orden de la defensa contra una expropiación irregular, como el del reconocimiento y pago de la justa indemnización que por principio se reconoce”.

La misma recoge el proceso a seguir para la expropiación de terrenos, en caso de ser necesario:

• Declaración de utilidad pública o de interés social.

• Necesidad de ocupación de bienes o de adquisición de derechos.

• Justificación de precio.

• Pago y toma de posesión.

3.EXPROPIACIONES EN OBRA

En la obra objeto de estudio, **no se encuentran ninguna parcela que tenga que ser expropiada**, pues la totalidad del suelo donde se va a realizar la actuación, pertenece al ayuntamiento de Cambre, clasificado como zona de Equipamiento y Deportiva.

Anejo nº 8. Servicios Existentes

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2.ACCESIBILIDAD.....3
2.1ACCESO RODADO 3
2.2 ACCESO PEATONAL.....3
3. SERVICIOS EXISTENTES 3

1.INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar los servicios que se verán afectados durante la obra del presente proyecto, y cómo deben de ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

2.ACCESIBILIDAD

2.1ACCESO RODADO

Dado que la obra se encuentra dentro del paseo de la Ria de O Burgo, no dispone de acceso mediante el tráfico rodado. Unicamente y para casos de mantenimiento, se podrá acceder a la zona a través de la calle Cuesta de la Tapia, pero en ningún caso se permite el acceso en vehículo no autorizado.

2.2 ACCESO PEATONAL

En cuanto a la afluencia peatonal, es de esperar que ésta se produzca, principalmente, a través de dos zonas. Por un lado a través del paseo de la ría de O Burgo, tanto desde la zona noroeste, como desde la zona sureste, y por el otro, a través de la calle Cuesta de la Tapia. Por este motivo, se decide mantener la ubicación de las dos entradas a la pista, renovando tanto los cerramientos exteriores, como los propios accesos. Toda la información relativa se encuentra en el Documento nº 2. Planos.

3. SERVICIOS EXISTENTES

En los límites de la parce existen ya los siguientes servicios y se hará uso de los cuales:

- Colector principal de la red de Saneamiento. Tal y como se recoge en el Documento nº 2. Planos, la recogida de aguas de la cubierta se canalizará hasta esta red de saneamiento ya existente. Dicha red es separativa.
- Red eléctrica existente. Es la utilizada para la iluminación de todo el paseo, además de para las instalaciones de bombeo situadas en la misma zona que la obra objeto de estudio. Se realizará una acometida a esta red para dotar de iluminacion a la pista. Toda la información relativa a este punto está recogida en el Documento nº 2. Planos.

Anejo nº 9. Servicios Afectados

Contenido

INTRODUCCIÓN 3
2. REPOSICIÓN DE SERVICIOS 3
3. CONDUCCIONES DE AGUA DE ABASTECIMIENTO Y AGUAS RESIDUALES 3
4. LINEAS TELEFÓNICAS Y ALUMBRADO PÚBLICO 3
5. LÍNEAS ELÉCTRICAS.....3

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presentan los servicios que se verán afectados durante la obra del presente proyecto, y que deben de ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

En la reposición de estos bienes se atenderá a lo dispuesto por los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos, especialmente en lo relativo a su pago y ejecución.

2. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En la zona de proyecto, se deberán tener en consideración los siguientes servicios:

- Conducciones de agua de abastecimiento y aguas residuales
- Líneas telefónicas y alumbrado público
- Líneas Eléctricas

Siendo el motivo de la redacción del actual proyecto esencialmente académico, se considera que el estudio de reposición de los servicios citados para llevar a cabo dicho proyecto queda fuera del alcance del mismo.

3. CONDUCCIONES DE AGUA DE ABASTECIMIENTO Y AGUAS RESIDUALES

La obra objeto de estudio no presenta ninguna afección sobre la red de acantarillado y evacuación de aguas residuales, ni sobre la red de abastecimiento de agua. Por lo tanto, no se deberá modificar o atender a estas cuestiones durante la ejecución de los trabajos.

4. LINEAS TELEFÓNICAS Y ALUMBRADO PÚBLICO

La obra objeto de estudio no presenta ninguna afección sobre la red de telefonía y alumbrado público. Por lo tanto, no se deberá modificar o atender a estas cuestiones durante la ejecución de los trabajos.

5. LÍNEAS ELÉCTRICAS

Durante la ejecución de las obras, será necesario la reubicación del centro de transformación que se encuentra pegado a la banda noreste de la pista deportiva.

Este hecho afecta directamente a la acometida eléctrica de la pequeña estación de bombeo de aguas residuales que se encuentra en los aledaños de la pista.

Será necesario por lo tanto realizar los trabajos oportunos para garantizar, durante el tiempo que duren las obras, la llegada de electricidad a las instalaciones de bombeo. El contratista deberá ponerse en contacto con la compañía suministradora de electricidad, y coordinarse con ésta para encontrar y proponer una derivación del cableado óptimo para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Asimismo, debe de tenerse especial cuidado durante la ejecución de cualquiera de los trabajos que tengan lugar en el proceso constructivo de la cubierta, para que éstos no afecten a dicho servicio. Si se considerase en algún momento que los mismos pudiesen afectar a la integridad de la red eléctrica, sería necesario parar las obras y proponer soluciones alternativas.

Anejo nº 10. Cálculo de Estructuras

Contenido

1.DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 3
1.1 OBJETO 3
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3
2.ESTRUCTURAS....3
2.1 CUBIERTA....3
2.2 GRADAS 3
2.3. CIMENTACIÓN 3
3.MÉTODO DE CÁLCULO....3
3.1. HORMIGÓN ARMADO 3
3.2. MADERA LAMINADA....4
3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN....4
DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO 4
3.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR 4
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR....4
4.1. HORMIGONES....4
4.2 MADERA 5
4.3 ACERO EN ELEMENTOS DE UNIÓN 5
4.4. ENSAYOS A REALIZAR 5
4.5. DEFORMACIONES ADMISIBLES....5
5. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 5
5.1. ACCIONES GRAVITATORIAS 5
5.1.1. CUBRICIÓN....5
5.1.2. SOBRECARGA DE USO....6
5.1.3 SOBRECARGA DE NIEVE 6
5.2 ACCIÓN DEL VIENTO 6
5.3 ACCIONES SÍSMICAS 6
6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS 7
7. LISTADOS DE CÁLCULO. 8

1.DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 OBJETO

El presente anejo tiene por finalidad la explicación y muestra del cálculo de la estructura de la cubierta objeto de estudio.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Debido al uso que tendrá la cubierta, y al lugar en donde se encuentra ubicada, se ha optado por la ejecución de una estructura conformada mayoritariamente por elementos de madera, y en menor medida por elementos de hormigón. Se emplean grandes luces, fáciles de conseguir con materiales ligeros como la madera, ademas de por motivos estéticos, también por motivos funcionales. La esbeltez conseguida genera sensación de amplitud y permite una importante entrada de luz en el recinto a cubrir.

El entramado estructural está formado por 8 pórticos tipos, cada uno con un pilar apantallado de hormigón armado, en el que se apoya una viga curva de madera laminada. Unida a esta viga mediante un herraje metálico, se encuentra un pilar circular, también de madera, que se apoya sobre unos muros de hormigón, sobre los que a su vez descansan unos graderíos prefabricados. Con este diseño se pretende una correcta funcionalidad, combinada con una estética agradable, bien integrada en el entorno, que no es otro que un paseo bordeando la ría. De ahí que se haya optado por una solución en madera.

2.ESTRUCTURAS

2.1 CUBIERTA

Se ha optado por la ejecución de una cubierta a dos aguas conformada por paneles tipo sandwich, apoyados sobre correas de madera separadas entre si cada 2 metros. Dichas correas quedan enrasadas entre 8 pórticos tipo, separados entre si 6,1 metros. Los pórticos tipo tiene un pilar circular y una viga circular -con distintos radios de curvatura- de madera, y un pilar de hormigón apantallado.

Las uniones viga-correa, viga-pilar y pilar-cimentación de la madera, se realizan todas mediante herrajes de acero S275. Cada una presenta una geometría concreta, y todas vienen completamente detalladas en el Documento nº2 Planos.

Por otra parte, se detallan a continuación las características principales de los elementos que conforman el entramado estructural descrito en el parrafo anterior:

- Pilar de madera: GL28-h, 2100x300 mm
- Viga de madera: GL28-h, 2100x300 mm
- Correa de madera: GL28-h, 300x 160 mm
- Pilar de Hormigón: HA-30/B/20/IIIa, 300x1200 mm

2.2 GRADAS

Para las gradas se han ejecutado unos muros de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa, con una geometría muy concreta, la cual viene completamente definida en el Docuento nº2. Planos. Se trata de dos muros rectos longitudinales, y unos muros transversales a los anteriores, que son escalonados, sobre los que se apoyarán los graderíos, que son de hormigón prefabricados.

Estos muros escalonados están separados 6,1 metros, puesto que además de resistir el peso de los graderíos, también serán los encargados de soportar el peso de la estructura principal, y transmitir éste a las zapatas.

2.3. CIMENTACIÓN

El método de cimentación por el que se ha optado es un sistema de zapatas aisladas para los pilares de hormigón, zapatas corridas para los muros y vigas de atado convencionales. Esta solución viene justificada por la razón de que a pesar de que el terreno no tiene la capacidad portante idónea, presenta una tensión admisible suficiente para utilizar este sistema de cimentación.

3.MÉTODO DE CÁLCULO

3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de servicio, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los

coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Combinaciones de carga

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

3.2. MADERA LAMINADA

Se dimensionan los elementos de madera de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose los coeficientes correctores de la resistencia -factor de altura, factor de volumen y factor de carga compartida- , así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un análisis en primer orden, considerando que la madera es un material homogéneo e isótropo, tomando como parámetro básico del material el módulo de deformación, E, longitudinal (según la dirección de la fibra). La verificación de la estabilidad se realiza a través del método de la longitud de pandeo equivalente.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

3.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, llamado CYPE Ingenieros, dentro de él se han utilizado los módulos de CYPECAD y CYPE3D. Se ha seguido el siguiente proceso en el cálculo de las estructuras:

- Primero se ha realizado un primer dimensionamiento de los pórticos en el generador de pórticos.
- A continuación se ha realizado el dimensionamiento de la cubierta mediante CYPE3D.
- Tras esto, se ha exportado la estructura a CYPECAD, y con todos los datos geométricos, de los materiales, del diseño y de las cargas, se han dimensionado las zapatas corridas, los muros, los pilares de hormigón y las zapatas corridas.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en los siguientes cuadros:

4.1. HORMIGONES

	Elementos de Hormigón			
	Cimentación	Pilares	Muros	Gradas
Resistencia Característica a 28 dias: fck	30	30	30	30
Tipo de cemento	CEM II/A-V 42,5	CEM II/A-V 42,5	CEM II/A-V 42,5	CEM II/A-V 42,5
Contenido mínimo de cemento (kg/m3)	275 Kg/m3	300 Kg/m3	300 Kg/m3	300 Kg/m3
Tamaño máximo del árido (mm)	30 mm	20 mm.	20 mm.	20 mm.

Clase de Exposición	IIa Humedad Alta	IIIa Marina Aerea	IIIa Marina Aerea	IIIa Marina Aerea
Consistencia del Hormigón	Plastica	Blanda.	Blanda	Blanda
Asiento del cono abrams	3-5 cm.	6-9 cm.	6-9 cm.	6-9 cm.
Sistema de compacatación	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coeficiente de minoración	1,5	1,5	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón fcd (N/mm2)	20,00	20,00	20,00	20,00

4.2 MADERA

	Elementos de Madera		
	Pilares	Vigas Cubierta	Correas Cubierta
Tipo de Madera	Laminada	Laminada	Laminada
Especie de Madera	Conífera	Conífera	Conífera
Especie Arbórea	Pino Pinaster	Pino Pinaster	Pino Pinaster
Clase Resistente	GL-28h	GL-28h	GL-28h
Clase de Servicio	Clase 2	Clase 2	Clase 2
Nivel de Penetración	NP2	NP2	NP2
Tipo de Tratamiento	Autoclave (Vacío-Vacío)	Autoclave (Vacío-Vacío)	Autoclave (Vacío-Vacío)

4.3 ACERO EN ELEMENTOS DE UNIÓN

	Acero en elementos de unión		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Clase y Designación	S275	S275	S275
Límite Elástico (N/mm2)	275	275	275
Tipo de tratamiento	Galvanizado en Caliente	Galvanizado en Caliente	Galvanizado en Caliente

4.4. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Madera Estructural. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el CTE.

4.5. DEFORMACIONES ADMISIBLES

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos.

Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

5. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

5.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

5.1.1. CUBRICIÓN

Para la cubrición del entramado estructurl se ha tenido en cuenta el peso del material que colocaremos para revestir la cubierta. Dicho peso se a estimado en ***0,1 Kn/m^2,*** en base a las características técnicas del panel tipo sándwich que se utilizará.

5.1.2. SOBRECARGA DE USO

Se ha tenido en cuenta el documento básico de CTE referido a acciones en la edificación, siguiendo la siguiente tabla se ha elegido cual sería la sobrecarga de uso que actuaría en la cubierta.

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Cuadro con las sobrecargas de uso según la categoría de uso de nuestra edificación; Fuente CTE

Teniendo en cuenta las características de nuestra cubierta, ambos lados tienen inclinación inferior a 40 grados, por lo que estamos ante una cubierta de ***tipo G1*** Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables**.**

5.1.3 SOBRECARGA DE NIEVE

Se han seguido las directrices del CTE y se han calculado bajo dos hipótesis.

- Una primera hipótesis hace referencia a la caída de la nieve en primera instancia.
- Una segunda hipótesis, que hace referencia a la redistribución de la nieve una vez a copado la cubierta.
- Ambas hipótesis de carga vienen detallas en los listados de cálculo.

5.2 ACCIÓN DEL VIENTO

Cabe comentar la particularidad que ha tenido en los cálculos la introducción de las hipótesis del viento.

Esta carga se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

- Qe: Acción del viento
- Qb: Presión dinámica del viento. Depende del lugar de ubicación de la obra. En nuestro caso será de **0,5 kN/m^2**
- Ce: coeficiente de Exposición.Variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.3.3 del CTE-SE AE.
- Cp: Coeficiente Eólico o de Presión. Dependiente de la forma y orientación de la superficia respecto del viento.

Tanto qe, qb como ce, son coeficientes que no depende del diseño de la cubierta, por lo que su determinación es relativamente sencilla, y no se expondrán en este anejo.

En cambio, el coeficiente Eólico o de Presión si que depende del diseño de la cubierta. En concreto," el coeficiente de presión exterior o eólico, cp, depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia."

Tras la consulta del CTE DB-SE Acciones en la Edificación, Anejo D, para la determinación de este coeficiente, no existe ningun modelo de cubierta que represente con total precisión el diseño de la nuestra.

En el propio documento, el apartado 5 expone:

"En caso de construcciones con forma diferente de las aquí establecidas, deberá procederse por analogía, considerando, si es preciso, que el volumen está formado por la construcción considerada y las medianeras."

De esta manera, para la realización de los cálculos del viento, se ha considerado la cubierta como una marquesina a dos aguas y como una cubierta cilíndrica (TABLA D12). Mediante la combinación de ambas tipologías, se ha determinado el coeficiente eólico pésimo para cada pórtico.

Todos los detalles y valores de los coeficientes se recogen dentro de los listados de cálculo.

5.3 ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Cambre, no se consideran las acciones sísmicas.

6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□p)	Acompañamiento (□a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□p)	Acompañamiento (□a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□p)	Acompañamiento (□a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□p)	Acompañamiento (□a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

7. LISTADOS DE CÁLCULO.

A continuación, se adjuntan los listados y memorias de cálculo de la estructura.

Inicialmente se presentan las memorias de cálculo, y posteriormente se integran en este anejo las comprobaciones de ELU de un pilar de hormigón tipo (el pilar 4), de una viga y pilar de madera tipo (la viga y el pilar del pórtico 4), y de una correa tipo.

Se considera que con estos tres elementos tipo queda completamente representados los cálculos totales.

Si fuese necesario algún dato adicional a cerca de dichos cálculos, sería necesario ponerse en contacto con el Ingeniero autor del Proyecto David Gómez Vázquez.

Listados de Cálculo
Cubierta y Mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 2
1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2
1.2.2.- Combinaciones 3

2.- ESTRUCTURA 4
2.1.- Geometría 4
2.1.1.- Nudos 4
2.1.2.- Barras 9

3.- CIMENTACIÓN 14
3.1.- Elementos de cimentación aislados 14
3.1.1.- Descripción 14
3.1.2.- Medición 14
3.1.3.- Comprobación 14
3.2.- Vigas 22
3.2.1.- Descripción 22
3.2.2.- Medición 22
3.2.3.- Comprobación 22

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08 y CTE DB SE-C

Madera: CTE DB SE-M

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
Material Cubierta (Chapa)	Material Cubierta (Chapa)
Q 1. Sobrecarga Uso	Q 1. Sobrecarga Uso
V 1. Viento Cubierta (Presión)	V 1. Viento Cubierta (Presión)
V 2. Viento Cubierta (Succión)	V 2. Viento Cubierta (Succión)
N 1. Nieve (Estado Inicial)	N 1. Nieve (Estado Inicial)
N 2. Nieve (Redistribuida)	N 2. Nieve (Redistribuida)

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	Material Cubierta (Chapa)	Q 1. Sobrecarga Uso	V 1. Viento Cubierta (Presión)	V 2. Viento Cubierta (Succión)	N 1. Nieve (Estado Inicial)	N 2. Nieve (Redistribuida)
1	1.000	1.000					
2	1.350	1.000					
3	1.000	1.350					
4	1.350	1.350					
5	1.000	1.000		1.500			
6	1.350	1.000		1.500			
7	1.000	1.350		1.500			
8	1.350	1.350		1.500			
9	1.000	1.000			1.500		
10	1.350	1.000			1.500		
11	1.000	1.350			1.500		
12	1.350	1.350			1.500		
13	1.000	1.000				1.500	
14	1.350	1.000				1.500	
15	1.000	1.350				1.500	
16	1.350	1.350				1.500	
17	1.000	1.000		0.900		1.500	
18	1.350	1.000		0.900		1.500	
19	1.000	1.350		0.900		1.500	
20	1.350	1.350		0.900		1.500	
21	1.000	1.000			0.900	1.500	
22	1.350	1.000			0.900	1.500	
23	1.000	1.350			0.900	1.500	
24	1.350	1.350			0.900	1.500	
25	1.000	1.000		1.500		0.750	
26	1.350	1.000		1.500		0.750	
27	1.000	1.350		1.500		0.750	
28	1.350	1.350		1.500		0.750	
29	1.000	1.000			1.500	0.750	
30	1.350	1.000			1.500	0.750	
31	1.000	1.350			1.500	0.750	
32	1.350	1.350			1.500	0.750	
33	1.000	1.000					1.500
34	1.350	1.000					1.500
35	1.000	1.350					1.500
36	1.350	1.350					1.500
37	1.000	1.000		0.900			1.500
38	1.350	1.000		0.900			1.500
39	1.000	1.350		0.900			1.500
40	1.350	1.350		0.900			1.500
41	1.000	1.000			0.900		1.500
42	1.350	1.000			0.900		1.500
43	1.000	1.350			0.900		1.500
44	1.350	1.350			0.900		1.500
45	1.000	1.000		1.500			0.750
46	1.350	1.000		1.500			0.750
47	1.000	1.350		1.500			0.750
48	1.350	1.350		1.500			0.750
49	1.000	1.000			1.500		0.750
50	1.350	1.000			1.500		0.750
51	1.000	1.350			1.500		0.750
52	1.350	1.350			1.500		0.750
53	1.000	1.000	1.500				
54	1.350	1.000	1.500				
55	1.000	1.350	1.500				
56	1.350	1.350	1.500				

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	Material Cubierta (Chapa)	Q 1. Sobrecarga Uso	V 1. Viento Cubierta (Presión)	V 2. Viento Cubierta (Succión)	N 1. Nieve (Estado Inicial)	N 2. Nieve (Redistribuida)
1	1.000	1.000					
2	1.600	1.000					
3	1.000	1.600					
4	1.600	1.600					
5	1.000	1.000		1.600			
6	1.600	1.000		1.600			
7	1.000	1.600		1.600			
8	1.600	1.600		1.600			
9	1.000	1.000			1.600		

Comb.	PP	Material Cubierta (Chapa)	Q 1. Sobrecarga Uso	V 1. Viento Cubierta (Presión)	V 2. Viento Cubierta (Succión)	N 1. Nieve (Estado Inicial)	N 2. Nieve (Redistribuida)
10	1.600	1.000			1.600		
11	1.000	1.600			1.600		
12	1.600	1.600			1.600		
13	1.000	1.000				1.600	
14	1.600	1.000				1.600	
15	1.000	1.600				1.600	
16	1.600	1.600				1.600	
17	1.000	1.000		0.960		1.600	
18	1.600	1.000		0.960		1.600	
19	1.000	1.600		0.960		1.600	
20	1.600	1.600		0.960		1.600	
21	1.000	1.000			0.960	1.600	
22	1.600	1.000			0.960	1.600	
23	1.000	1.600			0.960	1.600	
24	1.600	1.600			0.960	1.600	
25	1.000	1.000		1.600		0.800	
26	1.600	1.000		1.600		0.800	
27	1.000	1.600		1.600		0.800	
28	1.600	1.600		1.600		0.800	
29	1.000	1.000			1.600	0.800	
30	1.600	1.000			1.600	0.800	
31	1.000	1.600			1.600	0.800	
32	1.600	1.600			1.600	0.800	
33	1.000	1.000					1.600
34	1.600	1.000					1.600
35	1.000	1.600					1.600
36	1.600	1.600					1.600
37	1.000	1.000		0.960			1.600
38	1.600	1.000		0.960			1.600
39	1.000	1.600		0.960			1.600
40	1.600	1.600		0.960			1.600
41	1.000	1.000			0.960		1.600
42	1.600	1.000			0.960		1.600
43	1.000	1.600			0.960		1.600
44	1.600	1.600			0.960		1.600
45	1.000	1.000		1.600			0.800
46	1.600	1.000		1.600			0.800
47	1.000	1.600		1.600			0.800
48	1.600	1.600		1.600			0.800
49	1.000	1.000			1.600		0.800
50	1.600	1.000			1.600		0.800
51	1.000	1.600			1.600		0.800
52	1.600	1.600			1.600		0.800
53	1.000	1.000	1.600				
54	1.600	1.000	1.600				
55	1.000	1.600	1.600				
56	1.600	1.600	1.600				

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

Comb.	PP	Material Cubierta (Chapa)	Q 1. Sobrecarga Uso	V 1. Viento Cubierta (Presión)	V 2. Viento Cubierta (Succión)	N 1. Nieve (Estado Inicial)	N 2. Nieve (Redistribuida)
1	0.800	0.800					
2	1.350	0.800					
3	0.800	1.350					
4	1.350	1.350					
5	0.800	0.800		1.500			
6	1.350	0.800		1.500			
7	0.800	1.350		1.500			
8	1.350	1.350		1.500			
9	0.800	0.800			1.500		
10	1.350	0.800			1.500		
11	0.800	1.350			1.500		
12	1.350	1.350			1.500		
13	0.800	0.800				1.500	
14	1.350	0.800				1.500	
15	0.800	1.350				1.500	
16	1.350	1.350				1.500	
17	0.800	0.800		0.900		1.500	
18	1.350	0.800		0.900		1.500	
19	0.800	1.350		0.900		1.500	
20	1.350	1.350		0.900		1.500	
21	0.800	0.800			0.900	1.500	
22	1.350	0.800			0.900	1.500	
23	0.800	1.350			0.900	1.500	
24	1.350	1.350			0.900	1.500	
25	0.800	0.800		1.500		0.750	
26	1.350	0.800		1.500		0.750	
27	0.800	1.350		1.500		0.750	
28	1.350	1.350		1.500		0.750	
29	0.800	0.800			1.500	0.750	
30	1.350	0.800			1.500	0.750	
31	0.800	1.350			1.500	0.750	
32	1.350	1.350			1.500	0.750	
33	0.800	0.800					1.500
34	1.350	0.800					1.500
35	0.800	1.350					1.500
36	1.350	1.350					1.500
37	0.800	0.800		0.900			1.500
38	1.350	0.800		0.900			1.500
39	0.800	1.350		0.900			1.500
40	1.350	1.350		0.900			1.500
41	0.800	0.800			0.900		1.500
42	1.350	0.800			0.900		1.500
43	0.800	1.350			0.900		1.500
44	1.350	1.350			0.900		1.500
45	0.800	0.800		1.500			0.750
46	1.350	0.800		1.500			0.750
47	0.800	1.350		1.500			0.750
48	1.350	1.350		1.500			0.750
49	0.800	0.800			1.500		0.750
50	1.350	0.800			1.500		0.750
51	0.800	1.350			1.500		0.750
52	1.350	1.350			1.500		0.750
53	0.800	0.800	1.500				
54	1.350	0.800	1.500				
55	0.800	1.350	1.500				
56	1.350	1.350	1.500				

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	Material Cubierta (Chapa)	Q 1. Sobrecarga Uso	V 1. Viento Cubierta (Presión)	V 2. Viento Cubierta (Succión)	N 1. Nieve (Estado Inicial)	N 2. Nieve (Redistribuida)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000		1.000			
3	1.000	1.000			1.000		
4	1.000	1.000				1.000	
5	1.000	1.000		1.000		1.000	
6	1.000	1.000			1.000	1.000	
7	1.000	1.000					1.000
8	1.000	1.000		1.000			1.000
9	1.000	1.000			1.000		1.000
10	1.000	1.000	1.000				
11	1.000	1.000	1.000	1.000			
12	1.000	1.000	1.000		1.000		
13	1.000	1.000	1.000			1.000	
14	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	
15	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	
16	1.000	1.000	1.000				1.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000
18	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

□x, □y, □z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

□x, □y, □z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N1	0.000	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N2	0.000	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.000	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.000	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.000	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N22	0.000	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.000	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	0.000	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.000	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.000	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.000	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.000	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	0.000	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	0.000	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	6.100	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N51	6.100	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	6.100	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	6.100	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	6.100	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	6.100	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	6.100	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	6.100	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	6.100	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	6.100	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	6.100	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	6.100	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	6.100	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	6.100	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	6.100	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	6.100	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	6.100	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	6.100	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	6.100	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	6.100	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	6.100	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N71	6.100	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	6.100	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	6.100	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	6.100	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	6.100	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	6.100	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	6.100	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	6.100	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	6.100	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	6.100	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	6.100	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	6.100	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	6.100	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	6.100	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	6.100	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	6.100	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	6.100	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	6.100	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	6.100	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	6.100	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	6.100	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	6.100	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	
N93	6.100	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	6.100	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	6.100	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	6.100	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	6.100	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	6.100	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	12.200	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N100	12.200	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	12.200	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	12.200	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	12.200	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	12.200	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	12.200	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	12.200	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	12.200	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	12.200	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	12.200	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	12.200	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	12.200	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	12.200	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	12.200	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	12.200	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	12.200	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	12.200	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	12.200	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	12.200	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	12.200	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N120	12.200	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	12.200	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	12.200	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	12.200	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	12.200	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	12.200	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	12.200	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	12.200	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	12.200	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	12.200	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	12.200	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	12.200	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	12.200	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	12.200	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	12.200	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	12.200	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	12.200	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	12.200	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	12.200	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	12.200	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	12.200	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	12.200	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	
N142	12.200	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	12.200	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	12.200	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	12.200	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	12.200	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	12.200	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	18.300	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N149	18.300	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	18.300	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	18.300	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	18.300	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	18.300	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	18.300	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	18.300	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	18.300	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	18.300	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	18.300	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	18.300	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	18.300	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	18.300	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	18.300	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	18.300	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	18.300	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	18.300	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	18.300	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	18.300	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	18.300	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N169	18.300	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	18.300	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	18.300	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	18.300	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	18.300	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	18.300	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	18.300	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	18.300	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	18.300	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	18.300	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	18.300	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	18.300	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	18.300	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	18.300	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	18.300	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	18.300	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	18.300	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	18.300	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	18.300	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	18.300	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	18.300	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	18.300	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N191	18.300	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	18.300	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	18.300	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	18.300	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	18.300	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	18.300	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	24.400	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N198	24.400	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	24.400	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	24.400	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	24.400	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	24.400	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	24.400	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	24.400	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	24.400	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	24.400	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	24.400	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	24.400	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	24.400	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	24.400	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	24.400	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	24.400	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	24.400	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	24.400	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	24.400	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	24.400	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	24.400	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N218	24.400	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	24.400	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	24.400	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	24.400	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	24.400	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	24.400	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	24.400	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	24.400	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	24.400	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	24.400	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	24.400	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	24.400	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	24.400	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	24.400	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	24.400	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	24.400	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	24.400	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	24.400	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	24.400	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	24.400	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	24.400	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	24.400	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N240	24.400	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	24.400	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	24.400	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	24.400	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	24.400	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	24.400	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	30.500	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N247	30.500	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	30.500	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	30.500	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	30.500	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	30.500	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	30.500	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	30.500	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	30.500	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	30.500	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	30.500	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	30.500	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	30.500	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	30.500	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	30.500	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	30.500	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	30.500	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	30.500	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	30.500	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	30.500	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	30.500	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N267	30.500	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	30.500	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	30.500	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	30.500	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	30.500	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	30.500	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	30.500	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	30.500	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	30.500	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	30.500	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	30.500	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	30.500	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	30.500	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	30.500	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	30.500	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	30.500	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	30.500	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	30.500	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	30.500	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	30.500	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	30.500	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	30.500	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N289	30.500	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	30.500	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	30.500	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	30.500	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	30.500	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	30.500	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	36.600	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N296	36.600	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	36.600	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	36.600	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	36.600	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	36.600	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	36.600	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	36.600	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	36.600	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	36.600	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	36.600	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	36.600	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	36.600	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	36.600	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	36.600	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	36.600	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	36.600	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	36.600	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	36.600	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	36.600	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	36.600	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N316	36.600	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	36.600	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	36.600	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	36.600	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	36.600	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	36.600	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	36.600	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	36.600	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	36.600	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	36.600	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	36.600	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	36.600	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	36.600	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	36.600	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	36.600	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	36.600	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	36.600	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	36.600	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	36.600	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	36.600	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	36.600	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	36.600	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N338	36.600	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	36.600	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	36.600	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N341	36.600	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	36.600	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	36.600	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	42.700	0.000	1.680	X	X	X	-	-	-	Articulado
N345	42.700	0.028	2.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	42.700	0.098	2.931	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	42.700	0.222	3.548	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	42.700	0.394	4.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	42.700	0.613	4.741	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	42.700	0.872	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N351	42.700	1.180	5.860	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	42.700	1.528	6.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	42.700	1.917	6.876	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	42.700	2.343	7.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	42.700	2.804	7.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	42.700	3.298	8.152	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	42.700	3.820	8.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N358	42.700	4.368	8.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	42.700	4.939	9.071	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	42.700	5.528	9.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	42.700	6.132	9.459	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	42.700	6.749	9.582	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	42.700	7.372	9.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	42.700	8.000	9.680	-	-	-	-	-	-	Articulado
N365	42.700	8.669	9.673	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	42.700	9.338	9.652	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	42.700	10.006	9.616	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	42.700	10.673	9.567	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	42.700	11.339	9.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	42.700	12.003	9.426	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	42.700	12.666	9.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	42.700	13.327	9.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	42.700	13.964	9.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	42.700	14.602	9.021	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	42.700	15.240	8.923	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	42.700	15.879	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	42.700	16.519	8.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	42.700	17.159	8.658	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	42.700	17.800	8.579	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N380	42.700	18.441	8.504	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	42.700	19.083	8.433	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	42.700	19.726	8.367	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	42.700	20.369	8.306	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	42.700	21.012	8.249	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	42.700	21.656	8.196	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N386	42.700	22.300	8.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N387	42.700	22.944	8.105	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	42.700	23.589	8.066	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	42.700	24.233	8.032	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	42.700	24.878	8.002	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	42.700	25.524	7.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	42.700	26.169	7.956	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	0.000	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N394	42.700	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N395	0.000	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N396	42.700	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	6.100	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N398	6.100	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	36.600	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N400	36.600	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	12.200	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N402	12.200	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	18.300	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N404	18.300	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	24.400	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N406	24.400	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	30.500	23.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N408	30.500	23.900	8.049	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (MPa)	□	G (MPa)	□·t (m/m°C)	□ (kN/m³)
Tipo	Designación					
Madera	GL28h	12600.00	-	780.00	0.000005	4.81
Hormigón	HA-30, Yc=1.5	28577.00	0.200	11907.08	0.000010	24.53

Notación:
E: Módulo de elasticidad
□: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
□·t: Coeficiente de dilatación
□: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□xy	□xz	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación								
Madera	GL28h	N1/N2	N1/N2	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□xy	□xz	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación								
		N9/N10	N9/N10	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N21	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N23/N22	N23/N22	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N25/N24	N25/N24	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N27/N26	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N29/N28	N29/N28	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N30/N29	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N31/N30	N31/N30	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N33/N32	N33/N32	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N35/N34	N35/N34	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N36/N35	N36/N35	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N37/N36	N37/N36	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N38/N37	N38/N37	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N39/N38	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N41/N40	N41/N40	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N42/N41	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N43/N42	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N44/N43	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N45/N44	N45/N44	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N46/N395	N46/N45	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N395/N45	N46/N45	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N47/N46	N47/N46	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N48/N47	N48/N47	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N49/N48	N49/N48	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N99/N100	N99/N100	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N101/N102	N101/N102	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N103/N104	N103/N104	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N105/N106	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N107/N108	N107/N108	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□xy	□xz	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N108/N109	N108/N109	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N109/N110	N109/N110	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N111/N112	N111/N112	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N113/N114	N113/N114	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N114/N115	N114/N115	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N115/N116	N115/N116	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N117/N118	N117/N118	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N120/N119	N120/N119	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N121/N120	N121/N120	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N122/N121	N122/N121	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N123/N122	N123/N122	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N124/N123	N124/N123	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N127/N126	N127/N126	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N128/N127	N128/N127	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N129/N128	N129/N128	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N131/N130	N131/N130	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N132/N131	N132/N131	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N133/N132	N133/N132	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N134/N133	N134/N133	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N135/N134	N135/N134	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N136/N135	N136/N135	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N137/N136	N137/N136	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N138/N137	N138/N137	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N139/N138	N139/N138	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N140/N139	N140/N139	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N141/N140	N141/N140	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N142/N141	N142/N141	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N143/N142	N143/N142	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N144/N402	N144/N143	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N402/N143	N144/N143	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N145/N144	N145/N144	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N146/N145	N146/N145	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N147/N146	N147/N146	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N344/N345	N344/N345	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N345/N346	N345/N346	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N346/N347	N346/N347	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N347/N348	N347/N348	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N348/N349	N348/N349	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N349/N350	N349/N350	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N350/N351	N350/N351	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N351/N352	N351/N352	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N352/N353	N352/N353	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N353/N354	N353/N354	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□xy	□xz	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N354/N355	N354/N355	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N355/N356	N355/N356	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N356/N357	N356/N357	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N357/N358	N357/N358	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N358/N359	N358/N359	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N359/N360	N359/N360	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N360/N361	N360/N361	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N361/N362	N361/N362	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N362/N363	N362/N363	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N363/N364	N363/N364	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N365/N364	N365/N364	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N366/N365	N366/N365	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N367/N366	N367/N366	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N368/N367	N368/N367	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N369/N368	N369/N368	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N370/N369	N370/N369	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N371/N370	N371/N370	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N372/N371	N372/N371	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N373/N372	N373/N372	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N374/N373	N374/N373	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N375/N374	N375/N374	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N376/N375	N376/N375	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N377/N376	N377/N376	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N378/N377	N378/N377	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N379/N378	N379/N378	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N380/N379	N380/N379	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N381/N380	N381/N380	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N382/N381	N382/N381	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N383/N382	N383/N382	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N384/N383	N384/N383	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N385/N384	N385/N384	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N386/N385	N386/N385	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N387/N386	N387/N386	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N388/N387	N388/N387	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N389/N396	N389/N388	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N396/N388	N389/N388	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N390/N389	N390/N389	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N391/N390	N391/N390	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N392/N391	N392/N391	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N50/N51	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□xy	□xz	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N61/N62	N61/N62	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N64/N65	N64/N65	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N66/N67	N66/N67	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N68/N69	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N69/N70	N69/N70	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N71/N70	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N72/N71	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N73/N72	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N75/N74	N75/N74	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N76/N75	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N77/N76	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N78/N77	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N79/N78	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N80/N79	N80/N79	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N81/N80	N81/N80	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N82/N81	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N83/N82	N83/N82	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N84/N83	N84/N83	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N85/N84	N85/N84	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N87/N86	N87/N86	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N88/N87	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N89/N88	N89/N88	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N90/N89	N90/N89	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N91/N90	N91/N90	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N92/N91	N92/N91	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N93/N92	N93/N92	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N94/N93	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N95/N398	N95/N94	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N398/N94	N95/N94	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N96/N95	N96/N95	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N97/N96	N97/N96	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N98/N97	N98/N97	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N148/N149	N148/N149	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N149/N150	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N152/N153	N152/N153	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N153/N154	N153/N154	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N154/N155	N154/N155	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N155/N156	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N156/N157	N156/N157	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N157/N158	N157/N158	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N158/N159	N158/N159	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N159/N160	N159/N160	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□xy	□xz	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N160/N161	N160/N161	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N161/N162	N161/N162	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N162/N163	N162/N163	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N163/N164	N163/N164	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N164/N165	N164/N165	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N165/N166	N165/N166	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N166/N167	N166/N167	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N167/N168	N167/N168	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N169/N168	N169/N168	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N170/N169	N170/N169	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N171/N170	N171/N170	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N172/N171	N172/N171	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N173/N172	N173/N172	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N174/N173	N174/N173	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N175/N174	N175/N174	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N176/N175	N176/N175	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N177/N176	N177/N176	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N178/N177	N178/N177	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N179/N178	N179/N178	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N180/N179	N180/N179	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N181/N180	N181/N180	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N182/N181	N182/N181	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N183/N182	N183/N182	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N184/N183	N184/N183	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N185/N184	N185/N184	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N186/N185	N186/N185	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N187/N186	N187/N186	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N188/N187	N188/N187	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N189/N188	N189/N188	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N190/N189	N190/N189	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N191/N190	N191/N190	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N192/N191	N192/N191	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N193/N404	N193/N192	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N404/N192	N193/N192	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N194/N193	N194/N193	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N195/N194	N195/N194	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N196/N195	N196/N195	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N198/N199	N198/N199	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N199/N200	N199/N200	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N200/N201	N200/N201	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N201/N202	N201/N202	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N202/N203	N202/N203	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N204/N205	N204/N205	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N205/N206	N205/N206	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N206/N207	N206/N207	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N208/N209	N208/N209	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N209/N210	N209/N210	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	γ_{xy}	γ_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N210/N211	N210/N211	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N211/N212	N211/N212	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N212/N213	N212/N213	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N213/N214	N213/N214	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N214/N215	N214/N215	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N215/N216	N215/N216	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N216/N217	N216/N217	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N218/N217	N218/N217	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N219/N218	N219/N218	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N220/N219	N220/N219	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N221/N220	N221/N220	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N222/N221	N222/N221	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N223/N222	N223/N222	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N224/N223	N224/N223	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N225/N224	N225/N224	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N226/N225	N226/N225	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N227/N226	N227/N226	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N228/N227	N228/N227	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N229/N228	N229/N228	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N230/N229	N230/N229	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N231/N230	N231/N230	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N232/N231	N232/N231	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N233/N232	N233/N232	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N234/N233	N234/N233	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N235/N234	N235/N234	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N236/N235	N236/N235	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N237/N236	N237/N236	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N238/N237	N238/N237	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N239/N238	N239/N238	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N240/N239	N240/N239	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N241/N240	N241/N240	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N242/N406	N242/N241	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N406/N241	N242/N241	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N243/N242	N243/N242	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N244/N243	N244/N243	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N245/N244	N245/N244	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N246/N247	N246/N247	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N247/N248	N247/N248	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N248/N249	N248/N249	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N249/N250	N249/N250	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N250/N251	N250/N251	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N251/N252	N251/N252	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N252/N253	N252/N253	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N253/N254	N253/N254	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N254/N255	N254/N255	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N255/N256	N255/N256	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N256/N257	N256/N257	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N257/N258	N257/N258	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N258/N259	N258/N259	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N259/N260	N259/N260	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción										
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	γ_{xy}	γ_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N260/N261	N260/N261	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N261/N262	N261/N262	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N262/N263	N262/N263	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N263/N264	N263/N264	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N264/N265	N264/N265	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N265/N266	N265/N266	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N267/N266	N267/N266	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N268/N267	N268/N267	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N269/N268	N269/N268	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N270/N269	N270/N269	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N271/N270	N271/N270	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N272/N271	N272/N271	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N273/N272	N273/N272	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N274/N273	N274/N273	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N275/N274	N275/N274	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N276/N275	N276/N275	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N277/N276	N277/N276	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N278/N277	N278/N277	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N279/N278	N279/N278	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N280/N279	N280/N279	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N281/N280	N281/N280	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N282/N281	N282/N281	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N283/N282	N283/N282	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N284/N283	N284/N283	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N285/N284	N285/N284	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N286/N285	N286/N285	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N287/N286	N287/N286	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N288/N287	N288/N287	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N289/N288	N289/N288	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N290/N289	N290/N289	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N291/N408	N291/N290	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N408/N290	N291/N290	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N292/N291	N292/N291	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N293/N292	N293/N292	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N294/N293	N294/N293	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N295/N296	N295/N296	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N296/N297	N296/N297	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N297/N298	N297/N298	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N298/N299	N298/N299	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N299/N300	N299/N300	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N300/N301	N300/N301	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N301/N302	N301/N302	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.629	1.00	1.00	-	-
		N302/N303	N302/N303	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.627	1.00	1.00	-	-
		N303/N304	N303/N304	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N304/N305	N304/N305	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N305/N306	N305/N306	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N306/N307	N306/N307	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N307/N308	N307/N308	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N308/N309	N308/N309	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N309/N310	N309/N310	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N310/N311	N310/N311	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N311/N312	N311/N312	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N312/N313	N312/N313	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N313/N314	N313/N314	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N314/N315	N314/N315	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.628	1.00	1.00	-	-
		N316/N315	N316/N315	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N317/N316	N317/N316	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N318/N317	N318/N317	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N319/N318	N319/N318	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N320/N319	N320/N319	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N321/N320	N321/N320	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N322/N321	N322/N321	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N323/N322	N323/N322	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.669	1.00	1.00	-	-
		N324/N323	N324/N323	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N325/N324	N325/N324	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N326/N325	N326/N325	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N327/N326	N327/N326	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N328/N327	N328/N327	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N329/N328	N329/N328	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N330/N329	N330/N329	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N331/N330	N331/N330	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N332/N331	N332/N331	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N333/N332	N333/N332	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N334/N333	N334/N333	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N335/N334	N335/N334	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N336/N335	N336/N335	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N337/N336	N337/N336	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N338/N337	N338/N337	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N339/N338	N339/N338	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N340/N400	N340/N339	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.334	1.00	1.00	-	-
		N400/N339	N340/N339	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.312	1.00	1.00	-	-
		N341/N340	N341/N340	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N342/N341	N342/N341	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
		N343/N342	N343/N342	GL-1000x220 (Laminada b220)	0.646	1.00	1.00	-	-
Hormigón	HA-30, Yc=1.5	N393/N395	N393/N395	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N394/N396	N394/N396	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N397/N398	N397/N398	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N399/N400	N399/N400	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N401/N402	N401/N402	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N403/N404	N403/N404	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N405/N406	N405/N406	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-
		N407/N408	N407/N408	30x120 (Pilar rectangular)	8.049	0.70	2.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N2/N3, N3/N4, N4/N5, N5/N6, N6/N7, N7/N8, N8/N9, N9/N10, N10/N11, N11/N12, N12/N13, N13/N14, N14/N15, N15/N16, N16/N17, N17/N18, N18/N19, N19/N20, N20/N21, N22/N21, N23/N22, N24/N23, N25/N24, N26/N25, N27/N26, N28/N27, N29/N28, N30/N29, N31/N30, N32/N31, N33/N32, N34/N33, N35/N34, N36/N35, N37/N36, N38/N37, N39/N38, N40/N39, N41/N40, N42/N41, N43/N42, N44/N43, N45/N44, N46/N45, N47/N46, N48/N47, N49/N48, N99/N100, N100/N101, N101/N102, N102/N103, N103/N104, N104/N105, N105/N106, N106/N107, N107/N108, N108/N109, N109/N110, N110/N111, N111/N112, N112/N113, N113/N114, N114/N115, N115/N116, N116/N117, N117/N118, N118/N119, N120/N119, N121/N120, N122/N121, N123/N122, N124/N123, N125/N124, N126/N125, N127/N126, N128/N127, N129/N128, N130/N129, N131/N130, N132/N131, N133/N132, N134/N133, N135/N134, N136/N135, N137/N136, N138/N137, N139/N138, N140/N139, N141/N140, N142/N141, N143/N142, N144/N143, N145/N144, N146/N145, N147/N146, N344/N345, N345/N346, N346/N347, N347/N348, N348/N349, N349/N350, N350/N351, N351/N352, N352/N353, N353/N354, N354/N355, N355/N356, N356/N357, N357/N358, N358/N359, N359/N360, N360/N361, N361/N362, N362/N363, N363/N364, N365/N364, N366/N365, N367/N366, N368/N367, N369/N368, N370/N369, N371/N370, N372/N371, N373/N372, N374/N373, N375/N374, N376/N375, N377/N376, N378/N377, N379/N378, N380/N379, N381/N380, N382/N381, N383/N382, N384/N383, N385/N384, N386/N385, N387/N386, N388/N387, N389/N388, N390/N389, N391/N390, N392/N391, N50/N51, N51/N52, N52/N53, N53/N54, N54/N55, N55/N56, N56/N57, N57/N58, N58/N59, N59/N60, N60/N61, N61/N62, N62/N63, N63/N64, N64/N65, N65/N66, N66/N67, N67/N68, N68/N69, N69/N70, N71/N70, N72/N71, N73/N72, N74/N73, N75/N74, N76/N75, N77/N76, N78/N77, N79/N78, N80/N79, N81/N80, N82/N81, N83/N82, N84/N83, N85/N84, N86/N85, N87/N86, N88/N87, N89/N88, N90/N89, N91/N90, N92/N91, N93/N92, N94/N93, N95/N94, N96/N95, N97/N96, N98/N97, N148/N149, N149/N150, N150/N151, N151/N152, N152/N153, N153/N154, N154/N155, N155/N156, N156/N157, N157/N158, N158/N159, N159/N160, N160/N161, N161/N162, N162/N163, N163/N164, N164/N165, N165/N166, N166/N167, N167/N168, N169/N168, N170/N169, N171/N170, N172/N171, N173/N172, N174/N173, N175/N174, N176/N175, N177/N176, N178/N177, N179/N178, N180/N179, N181/N180, N182/N181, N183/N182, N184/N183, N185/N184, N186/N185, N187/N186, N188/N187, N189/N188, N190/N189, N191/N190, N192/N191, N193/N192, N194/N193, N195/N194, N196/N195, N197/N198, N198/N199, N199/N200, N200/N201, N201/N202, N202/N203, N203/N204, N204/N205, N205/N206, N206/N207, N207/N208, N208/N209, N209/N210, N210/N211, N211/N212, N212/N213, N213/N214, N214/N215, N215/N216, N216/N217, N218/N217, N219/N218, N220/N219, N221/N220, N222/N221, N223/N222, N224/N223, N225/N224, N226/N225, N227/N226, N228/N227, N229/N228, N230/N229, N231/N230, N232/N231, N233/N232, N234/N233, N235/N234, N236/N235, N237/N236, N238/N237, N239/N238, N240/N239, N241/N240, N242/N241, N243/N242, N244/N243, N245/N244, N246/N247, N247/N248, N248/N249, N249/N250, N250/N251, N251/N252, N252/N253, N253/N254, N254/N255, N255/N256, N256/N257, N257/N258, N258/N259, N259/N260, N260/N261, N261/N262, N262/N263, N263/N264, N264/N265, N265/N266, N267/N266, N268/N267, N269/N268, N270/N269, N271/N270, N272/N271, N273/N272, N274/N273, N275/N274, N276/N275, N277/N276, N278/N277, N279/N278, N280/N279, N281/N280, N282/N281, N283/N282, N284/N283, N285/N284, N286/N285, N287/N286, N288/N287, N289/N288, N290/N289, N291/N290, N292/N291, N293/N292, N294/N293, N295/N296, N296/N297, N297/N298, N298/N299, N299/N300, N300/N301, N301/N302, N302/N303, N303/N304, N304/N305, N305/N306, N306/N307, N307/N308, N308/N309, N309/N310, N310/N311, N311/N312, N312/N313, N313/N314, N314/N315, N316/N315, N317/N316, N318/N317, N319/N318, N320/N319, N321/N320, N322/N321, N323/N322, N324/N323, N325/N324, N326/N325, N327/N326, N328/N327, N329/N328, N330/N329, N331/N330, N332/N331, N333/N332, N334/N333, N335/N334, N336/N335, N337/N336, N338/N337, N339/N338, N340/N339, N341/N340, N342/N341 y N343/N342
2	N393/N395, N394/N396, N397/N398, N399/N400, N401/N402, N403/N404, N405/N406 y N407/N408

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL28h	1	GL-1000x220, (Laminada b220)	2200.00	1833.33	1833.33	1833333.33	88733.33	304436.00
Hormigón	HA-30, Yc=1.5	2	30x120, (Pilar rectangular)	3600.00	3000.00	3000.00	4320000.00	270000.00	910440.00

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Madera	GL28h	Laminada b220	GL-1000x220	246.643	246.643	246.643	54.261	54.261	54.261	26588.10	26588.10	26588.10

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Hormigón	HA-30, Yc=1.5	Pilar rectangular	30x120	64.391	64.391	64.391	0.000	0.000	0.000	57952.11	57952.11	57952.11

2.1.2.5.- Medición de superficies

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Laminada b220	GL-1000x220	2.440	246.643	601.809
			Total	**601.809**

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Pilar rectangular	30x120	3.000	64.391	193.174
			Total	**193.174**

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1 y P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 160.0 cm Ancho inicial Y: 195.0 cm Ancho final X: 160.0 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 320.0 cm Ancho zapata Y: 390.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 17Ø16c/22 Sup Y: 14Ø16c/22 Inf X: 17Ø16c/22 Inf Y: 14Ø16c/22
P2,P3, P4, P5, P6 y P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 200.0 cm Ancho inicial Y: 235.0 cm Ancho final X: 200.0 cm Ancho final Y: 235.0 cm Ancho zapata X: 400.0 cm Ancho zapata Y: 470.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 21Ø16c/22 Sup Y: 18Ø16c/22 Inf X: 21Ø16c/22 Inf Y: 18Ø16c/22

3.1.2.- Medición

Referencias: P1 y P8		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		26x4.44 26x7.01		115.44 182.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		22x5.14 22x8.11		113.08 178.48
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		26x4.44 26x7.01		115.44 182.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		22x5.14 22x8.11		113.08 178.48
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x2.93 6x11.29	17.58 67.74

Referencias: P1 y P8		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø25	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		26x2.11 26x3.33		54.86 86.59
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x0.53 6x0.21			3.18 1.25
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.43 6x0.56			8.58 3.39
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.76 4.64	511.90 807.95	17.58 67.74	880.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	12.94 5.10	563.09 888.75	19.34 74.51	968.36

Referencias:P2, P3, P4, P5, P6 y P7		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		34x5.04 34x7.95			171.36 270.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		30x5.74 30x9.06			172.20 271.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		34x5.04 34x7.95			171.36 270.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		30x5.74 30x9.06			172.20 271.79
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			24x2.55 24x6.29		61.20 150.93
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x0.53 6x0.21				3.18 1.25
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.43 6x0.56				8.58 3.39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				4x3.13 4x12.06	12.52 48.24
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.76 4.64	687.12 1084.50	61.20 150.93	12.52 48.24	1288.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	12.94 5.10	755.83 1192.95	67.32 166.03	13.77 53.06	1417.14

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P1 y P8	2x5.10	2x888.75		2x74.51	1936.72	2x26.82	2x2.44
Referencias: P2-P6	4x5.11	4x1192.95	4x166.02	4x53.06	5668.56	4x39.88	4x3.07
Totales	40.86	9101.70	1051.46	520.46	10714.48	298.82	23.74

3.1.3.- Comprobación

Referencia: P1
Dimensiones: 320 x 390 x 100
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0704358 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0530721 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.14097 MPa	Cumple

Referencia: P1 Dimensiones: 320 x 390 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 989496.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 190.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1267.46 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 85.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 791.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 130.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P1:	Mínimo: 54 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1 Dimensiones: 320 x 390 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 125 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0560151 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0612144 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.11203 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 997121.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 274.17 kN·m	Cumple

Referencia: P2 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 1351.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 104.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 677.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 132.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2:	Mínimo: 54 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: P2 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 149 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 149 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 149 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 149 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P3 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0521892 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0642555 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.104378 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 972961.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 231.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1222.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 649.81 kN	Cumple

Referencia: P3 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 116.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P3:	Mínimo: 54 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple

Referencia: P3 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0521892 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0642555 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.104378 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 972961.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 231.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1222.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 649.81 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 116.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 54 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 139 cm	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P5 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0521892 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0642555 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.104378 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 972961.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 231.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1222.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 649.81 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 116.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 54 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: P5 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple

Referencia: P5 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0521892 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0642555 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.104378 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 972961.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 231.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1222.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 649.81 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 116.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P6:	Mínimo: 54 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: P6 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 136 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 139 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P7 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0560151 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0612144 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.11203 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 997121.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 274.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1351.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 104.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 677.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 132.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 54 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: P7 Dimensiones: 400 x 470 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 149 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 149 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 149 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 149 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P8 Dimensiones: 320 x 390 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0704358 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0530721 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.14097 MPa	Cumple

Referencia: P8 Dimensiones: 320 x 390 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 989496.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 190.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1267.46 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 85.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 791.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 130.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:	Mínimo: 54 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P8 Dimensiones: 320 x 390 x 100 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 125 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [P1-P2], C [P2-P3], C [P3-P4], C [P4-P5], C [P5-P6], C [P6-P7] y C [P7-P8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [P1-P2], C [P2-P3], C [P3-P4], C [P4-P5], C [P5-P6], C [P6-P7] y C [P7-P8]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.40 2x5.68	12.80 11.36
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.40 2x5.68	12.80 11.36
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.33 5x0.52		6.65 2.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6.65 2.62	25.60 22.72	25.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.32 2.88	28.16 24.99	27.87

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [P1-P2], C [P2-P3], C [P3-P4], C [P4-P5], C [P5-P6], C [P6-P7] y C [P7-P8]	7x2.88	7x24.99	195.09	7x0.18	7x0.04
Totales	20.16	174.93	195.09	1.23	0.31

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P1-P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P2-P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P2-P3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [P3-P4] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [P4-P5] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [P4-P5] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [P5-P6] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [P6-P7] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P6-P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

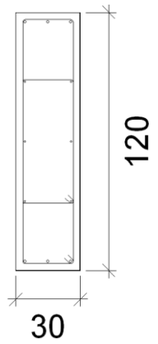
Referencia: C.1 [P7-P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- CABEZA PILAR DCHA (7 - 8.049 M)	2
2.- CABEZA PILAR DCHA (0 - 7 M)	6
3.- SUELO	12

1.- CABEZA PILAR DCHA (7 - 8.049 M)

Datos del pilar



Geometría		
Dimensiones	: 30x120 cm	
Tramo	: 0.000/8.049 m	
Altura libre	: 8.05 m	
Recubrimiento geométrico	: 3.0 cm	
Tamaño máximo de árido	: 20 mm	
Materiales		**Longitud de pandeo**
Hormigón	: HA-30, Yc=1.5	Plano ZX : 5.63 m
Acero	: B 500 S, Ys=1.15	Plano ZY : 16.10 m
Armadura longitudinal		**Armadura transversal**
Esquina	: 4Ø16	Estribos : 2eØ6
Cara X	: 2Ø16	Separación : 14 - 10 cm
Cara Y	: 6Ø12	
Cuantía	: 0.52 %	

Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)

Dimensiones mínimas

La dimensión mínima del soporte (b_{min}) debe cumplir la siguiente condición (Artículo 54):

300.00 mm ³ 250.00 mm ✓

Armadura longitudinal

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

90 mm ³ 25 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3.

s_{min} : *25* mm

s_1 : *20* mm

s_2 : *25* mm

s_3 : *16* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra comprimida más gruesa. **$Ø_{max}$** : *16* mm

La separación entre dos barras consecutivas de la armadura principal debe ser de 350 mm como máximo (Artículo 54):

278 mm £ 350 mm ✓

El diámetro de la barra comprimida más delgada no será inferior a 12 mm (Artículo 54):

12 mm ³ 12 mm ✓

Estribos

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

134 mm ³ 25 mm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3.

s_{min} : *25* mm

s_1 : *20* mm

s_2 : *25* mm

s_3 : *6* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. **$Ø_{max}$** : *6* mm

Para poder tener en cuenta las armaduras pasivas en compresión, es necesario que vayan sujetas por cercos o estribos cuya separación s_t y diámetro $Ø_t$ cumplan (Artículo 42.3.1):

140 mm £ 180 mm ✓

140 mm £ 300 mm ✓

Donde:

$Ø_{min}$: Diámetro de la barra comprimida más delgada. **$Ø_{min}$** : *12* mm

b_{min}: Dimensión mínima de la sección. **b_{min}** : *300.00* mm

6 mm ³ 4 mm ✓

Donde:

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra comprimida más gruesa. **$Ø_{max}$** : *16* mm

Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)

Cuantía geométrica mínima de armadura principal (Artículo 42.3.5)

La cuantía geométrica de armadura principal r_l en pilares con barras de acero f_{yk}=500.00 MPa debe cumplir:

0.0052 ³ 0.0040 ✓

Armadura longitudinal mínima para secciones en compresión simple o compuesta (Artículo 42.3.3)

En secciones sometidas a compresión simple o compuesta, las armaduras principales deben cumplir la siguiente limitación:

753.98 kN ³ 25.79 kN ✓

Donde:

A'_s: Área total de la armadura comprimida. **A'_s** : *18.85* cm²

$f_{yc,d}$: Resistencia de cálculo del acero a compresión. **$f_{yc,d}$** : *400.00* MPa

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. **N_d** : *257.88* kN

Armadura longitudinal máxima para secciones en compresión simple o compuesta (Artículo 42.3.3)

En secciones sometidas a compresión simple o compuesta, las armaduras principales deben cumplir la siguiente limitación:

753.98 kN £ 7200.00 kN ✓

Donde:

A'$_s$: Área total de la armadura comprimida. **A'$_s$** : *18.85* cm²

f$_{yc,d}$: Resistencia de cálculo del acero a compresión. **f$_{yc,d}$** : *400.00* MPa

f$_{cd}$: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f$_{cd}$** : *20.00* MPa

A$_c$: Área total de la sección de hormigón. **A$_c$** : *3600.00* cm²

Estado límite de agotamiento frente a cortante (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

h : ***0.145*** ✓

Donde:

V$_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V$_{rd1,y}$** : *224.36* kN

V$_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. **V$_{u1,y}$** : *1550.96* kN

h : ***0.994*** ✓

Donde:

V$_{rd2,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **V$_{rd2,y}$** : *224.36* kN

V$_{u2,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. **V$_{u2,y}$** : *225.65* kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '7.549 m', para la combinación de hipótesis "PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión)".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

V$_{u1}$: *1550.96* kN

Donde:

K: Coeficiente que depende del esfuerzo axil. **K** : *1.00*

s´$_{cd}$: Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras. **s´$_{cd}$** : *-1.31* MPa

N$_d$: Esfuerzo normal de cálculo. **N$_d$** : *-209.20* kN

A$_c$: Área total de la sección de hormigón. **A$_c$** : *3600.00* cm²

A'$_s$: Área total de la armadura comprimida. **A'$_s$** : *6.03* cm²

f$_{yd}$: Resistencia de cálculo del acero. **f$_{yd}$** : *434.78* MPa

f$_{1cd}$: Resistencia a compresión del hormigón **f$_{1cd}$** : *12.00* MPa

f$_{ck}$: Resistencia característica del hormigón. **f$_{ck}$** : *30.00* MPa

f$_{cd}$: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f$_{cd}$** : *20.00* MPa

b$_0$: Anchura neta mínima del elemento. **b$_0$** : *300.00* mm

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *861.64* mm

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

q: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. **q** : *45.0* grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '7.549 m', para la combinación de hipótesis "PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión)".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma considerando la contribución de los estribos se obtiene como:

V$_{u2}$: *225.65* kN

con un valor mínimo de:

V$_{u2,min}$: *105.16* kN

Donde:

V$_{su}$: Contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante. **V$_{su}$** : *153.98* kN

Donde:

A$_a$: Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A$_a$ con la directriz de la pieza. **A$_a$** : *4.04* cm²/m

f$_{ya,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A$_a$. **f$_{ya,d}$** : *400.00* MPa

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

q: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. **q** : *45.0* grados

z: Brazo mecánico. **z** : *953.04* mm

V$_{cu}$: Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante. **V$_{cu}$** : *71.67* kN

Donde:

b$_0$: Anchura neta mínima del elemento. **b$_0$** : *300.00* mm

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *861.64* mm

g$_c$: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. **g$_c$** : *1.5*

x: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. **x** : *1.48*

f$_{cv}$: Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm². **f$_{cv}$** : *30.00* MPa

f$_{ck}$: Resistencia característica del hormigón. **f$_{ck}$** : *30.00* MPa

s´$_{cd}$: Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras. **s´$_{cd}$** : *-0.58* MPa

N$_d$: Esfuerzo normal de cálculo. **N$_d$** : *-209.20* kN

A_c: Área total de la sección de hormigón. **A_c** : *3600.00* cm²
f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* MPa
r_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. **r_l** : *0.0050*

A_s: Área de la armadura longitudinal principal de tracción. **A_s** : *12.82* cm²

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal s_t entre armaduras transversales debe cumplir la siguiente condición para asegurar un adecuado confinamiento del hormigón a compresión oblícua:

140 mm £ **600 mm** ✓

Donde:

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *861.64* mm
a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente:

234 mm £ **500 mm** ✓

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

17.9018 ³ **11.8103** ✓

Donde:

A_a: Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_a con la directriz de la pieza. **A_a** : *4.04* cm²/m
$f_{ya,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_a. **$f_{ya,d}$** : *434.78* MPa
a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados
b_0: Anchura neta mínima del elemento. **b_0** : *300.00* mm
$f_{ct,m}$: Resistencia media a tracción del hormigón. **$f_{ct,m}$** : *2.90* MPa

Siendo:

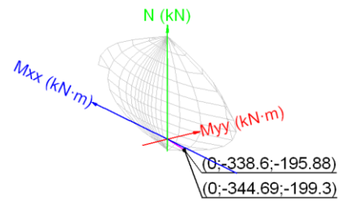
f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (EHE-08, Artículo 42)

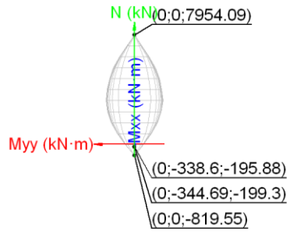
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '7 m', para la combinación de hipótesis "PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión)".

Se debe satisfacer:

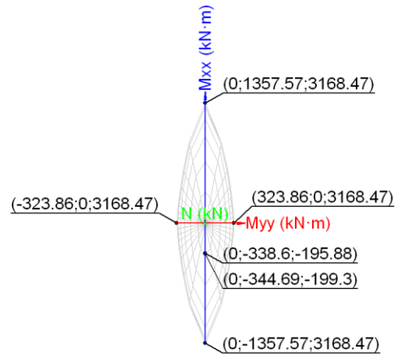
h : ***0.982*** ✓



Volumen de capacidad



Vista N, M



Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (h_1)

N_{ed},M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed}: Esfuerzo normal de cálculo. **N_{ed}** : *-195.88* kN
M_{ed}: Momento de cálculo de primer orden. **$M_{ed,x}$** : *-338.60* kN·m
$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. **N_{Rd}** : *-199.30* kN
M_{Rd}: Momentos de agotamiento. **$M_{Rd,x}$** : *-344.69* kN·m
$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 42.1):

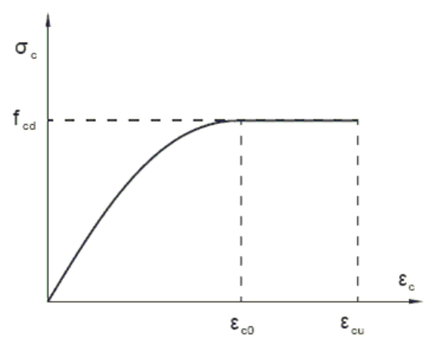
(a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.

(b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.

(c) Las deformaciones e_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.

(d) Diagramas de cálculo.

(i) El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* MPa

e_{c0}: Deformación de rotura del hormigón en compresión simple. e_{c0} : *0.0020*

e_{cu}: Deformación de rotura del hormigón en flexión. e_{cu} : *0.0035*

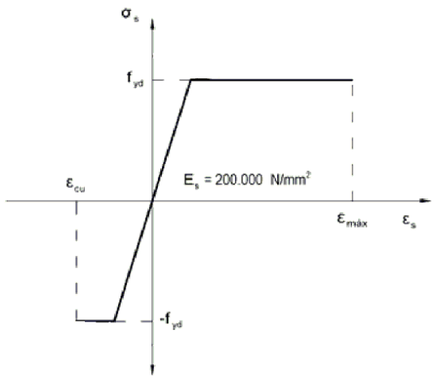
Se considera como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor:

a_{cc}: Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. a_{cc} : *1.00*

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. f_{ck} : *30.00* MPa

g_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. g_c : *1.5*

(ii) Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *434.78* MPa

e_{max}: Deformación máxima del acero en tracción. e_{max} : *0.0100*

e_{cu}: Deformación de rotura del hormigón en flexión. e_{cu} : *0.0035*

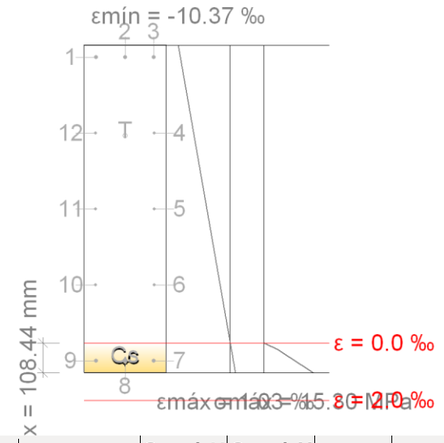
Se considera como resistencia de cálculo del acero el valor:

f_{yk}: Resistencia característica de proyecto f_{yk} : *500.00* MPa

g_s: Coeficiente parcial de seguridad. g_s : *1.15*

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	ε
1	Ø16	-106.00	556.00	-434.78	-0.009950
2	Ø16	0.00	556.00	-434.78	-0.009950
3	Ø16	106.00	556.00	-434.78	-0.009950
4	Ø12	108.00	278.00	-434.78	-0.007309
5	Ø12	108.00	0.00	-434.78	-0.004669
6	Ø12	108.00	-278.00	-405.68	-0.002028
7	Ø16	106.00	-556.00	+122.42	+0.000612
8	Ø16	0.00	-556.00	+122.42	+0.000612
9	Ø16	-106.00	-556.00	+122.42	+0.000612
10	Ø12	-108.00	-278.00	-405.68	-0.002028
11	Ø12	-108.00	0.00	-434.78	-0.004669
12	Ø12	-108.00	278.00	-434.78	-0.007309

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	277.57	0.00	-561.98
Cs	73.84	0.00	-556.00
T	550.71	0.00	268.09

N_{Rd} : *-199.30* kN

$M_{Rd,x}$: *-344.69* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : *277.57* kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. C_s : *73.84* kN

T: Resultante de tracciones en el acero. T : *550.71* kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm

$e_{cc,y}$: *-561.98* mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm

$e_{cs,y}$: *-556.00* mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm

$e_{T,y}$: *268.09* mm

e_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. e_{cmax} : *0.0010*

e_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. e_{smax} : *0.0100*

s_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. s_{cmax} : *15.30* MPa

s_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. s_{smax} : *434.78* MPa

$M_{ed,x}$: *-338.60* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. C_c : *263.93* kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. C_s : *65.62* kN

T: Resultante de tracciones en el acero. T : *525.43* kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm

$e_{cc,y}$: *-558.63* mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm

$e_{cs,y}$: *-556.00* mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm

$e_{T,y}$: *294.37* mm

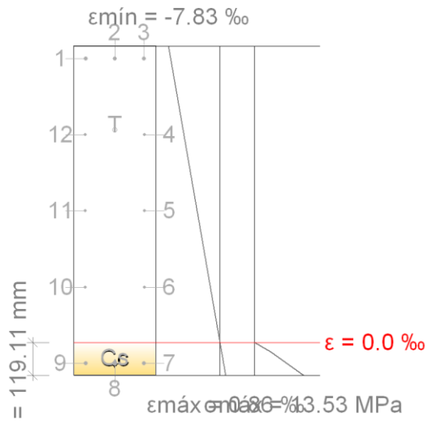
e_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. e_{cmax} : *0.0009*

e_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. e_{smax} : *0.0075*

s_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. s_{cmax} : *13.53* MPa

s_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. s_{smax} : *434.78* MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



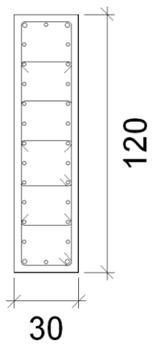
Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	ε
1	Ø16	-106.00	556.00	-434.78	-0.007510
2	Ø16	0.00	556.00	-434.78	-0.007510
3	Ø16	106.00	556.00	-434.78	-0.007510
4	Ø12	108.00	278.00	-434.78	-0.005497
5	Ø12	108.00	0.00	-434.78	-0.003483
6	Ø12	108.00	-278.00	-293.91	-0.001470
7	Ø16	106.00	-556.00	+108.80	+0.000544
8	Ø16	0.00	-556.00	+108.80	+0.000544
9	Ø16	-106.00	-556.00	+108.80	+0.000544
10	Ø12	-108.00	-278.00	-293.91	-0.001470
11	Ø12	-108.00	0.00	-434.78	-0.003483
12	Ø12	-108.00	278.00	-434.78	-0.005497

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	263.93	0.00	-558.63
Cs	65.62	0.00	-556.00
T	525.43	0.00	294.37

N_{ed} : *-195.88* kN

2.- CABEZA PILAR DCHA (0 - 7 M)

Datos del pilar



Geometría	
Dimensiones	: 30x120 cm
Tramo	: 0.000/8.049 m
Altura libre	: 8.05 m
Recubrimiento geométrico	: 3.0 cm
Tamaño máximo de árido	: 20 mm

Materiales	Longitud de pandeo
Hormigón : HA-30, Yc=1.5	Plano ZX : 5.63 m
Acero : B 500 S, Ys=1.15	Plano ZY : 16.10 m

Armadura longitudinal	Armadura transversal
Esquina : 4Ø25	Estribos : 2eØ8+X3rØ8
Cara X : 2Ø20	Separación : 6 - 30 cm
Cara Y : 22Ø20	
Cuantía : 2.64 %	

Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)

Dimensiones mínimas

La dimensión mínima del soporte (b_{min}) debe cumplir la siguiente condición (Artículo 54):

300.00 mm ³ **250.00 mm** ✓

Armadura longitudinal

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

69 mm ³ **25 mm** ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3.

s_{min} : *25* mm

s_1 : *20* mm

s_2 : *25* mm

s_3 : *25* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra comprimida más gruesa. **$Ø_{max}$** : *25* mm

La separación entre dos barras consecutivas de la armadura principal debe ser de 350 mm como máximo (Artículo 54):

100 mm £ **350 mm** ✓

El diámetro de la barra comprimida más delgada no será inferior a 12 mm (Artículo 54):

20 mm ³ **12 mm** ✓

Estribos

La distancia libre d_l, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

52 mm ³ **25 mm** ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3.

s_{min} : *25* mm

s_1 : *20* mm

s_2 : *25* mm

s_3 : *8* mm

Siendo:

d_a: Tamaño máximo del árido. **d_a** : *20* mm

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal. **$Ø_{max}$** : *8* mm

Para poder tener en cuenta las armaduras pasivas en compresión, es necesario que vayan sujetas por cercos o estribos cuya separación s_t y diámetro $Ø_t$ cumplan (Artículo 42.3.1):

60 mm £ **300 mm** ✓

60 mm £ **300 mm** ✓

Donde:

$Ø_{min}$: Diámetro de la barra comprimida más delgada. **$Ø_{min}$** : *20* mm

b_{min}: Dimensión mínima de la sección. **b_{min}** : *300.00* mm

8 mm ³ **6.3 mm** ✓

Donde:

$Ø_{max}$: Diámetro de la barra comprimida más gruesa. **$Ø_{max}$** : *25* mm

Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)

Cuantía geométrica mínima de armadura principal (Artículo 42.3.5)

La cuantía geométrica de armadura principal r_l en pilares con barras de acero f_{yk}=500.00 MPa debe cumplir:

0.0264 ³ **0.0040** ✓

Armadura longitudinal mínima para secciones en compresión simple o compuesta (Artículo 42.3.3)

En secciones sometidas a compresión simple o compuesta, las armaduras principales deben cumplir la siguiente limitación:

3801.34 kN ³ **33.58 kN** ✓

Donde:

A'_s: Área total de la armadura comprimida. **A'_s** : *95.03* cm²

$f_{yc,d}$: Resistencia de cálculo del acero a compresión. **$f_{yc,d}$** : *400.00* MPa

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. **N_d** : *335.83* kN

Armadura longitudinal máxima para secciones en compresión simple o compuesta (Artículo 42.3.3)

En secciones sometidas a compresión simple o compuesta, las armaduras principales deben cumplir la siguiente limitación:

3801.34 kN £ 7200.00 kN ✓

Donde:

A'$_s$: Área total de la armadura comprimida. **A'$_s$** : *95.03* cm²

$f_{yc,d}$: Resistencia de cálculo del acero a compresión. $f_{yc,d}$: *400.00* MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* MPa

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : *3600.00* cm²

Estado límite de agotamiento frente a cortante (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

h : ***0.144*** ✓

Donde:

$V_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{rd1,y}$: *224.36* kN

$V_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. $V_{u1,y}$: *1560.02* kN

h : ***0.940*** ✓

Donde:

$V_{rd2,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. $V_{rd2,y}$: *224.36* kN

$V_{u2,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma. $V_{u2,y}$: *238.80* kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '7 m', para la combinación de hipótesis "PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión)".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

V_{u1} : *1560.02* kN

Donde:

K: Coeficiente que depende del esfuerzo axil. **K** : *1.00*

s'_{cd}: Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras. s'_{cd} : *-4.40* MPa

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. N_d : *-200.32* kN

A_c: Área total de la sección de hormigón. A_c : *3600.00* cm²

A'$_s$: Área total de la armadura comprimida. **A'$_s$** : *31.81* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *434.78* MPa

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón f_{1cd} : *12.00* MPa

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. f_{ck} : *30.00* MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* MPa

b_0: Anchura neta mínima del elemento. b_0 : *300.00* mm

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *866.68* mm

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

q: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. **q** : *45.0* grados

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '7 m', para la combinación de hipótesis "PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión)".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma considerando la contribución de los estribos se obtiene como:

V_{u2} : *238.80* kN

con un valor mínimo de:

$V_{u2,min}$: *106.55* kN

Donde:

V_{su}: Contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante. V_{su} : *109.81* kN

Donde:

A_a: Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_a con la directriz de la pieza. **A$_a$** : *3.35* cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_a. $f_{ya,d}$: *400.00* MPa

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

q: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. **q** : *45.0* grados

z: Brazo mecánico. **z** : *819.25* mm

V_{cu}: Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante. V_{cu} : *128.98* kN

Donde:

b_0: Anchura neta mínima del elemento. b_0 : *300.00* mm

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *866.68* mm

g_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. g_c : *1.5*

x: Coeficiente que depende del canto útil 'd'. **x** : *1.48*

f_{cv}: Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm². f_{cv} : *30.00* MPa

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. f_{ck} : *30.00* MPa

s'_{cd}: Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras. s'_{cd} : *-0.56* MPa

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. **N_d** : *-200.32* kN

A_c: Área total de la sección de hormigón. **A_c** : *3600.00* cm²

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* MPa

r_l: Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción. **r_l** : *0.0200*

A_s: Área de la armadura longitudinal principal de tracción. **A_s** : *56.94* cm²

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal s_t entre armaduras transversales debe cumplir la siguiente condición para asegurar un adecuado confinamiento del hormigón a compresión oblícua:

300 mm £ **600 mm** ✓

Donde:

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *866.68* mm

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente:

232 mm £ **500 mm** ✓

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

14.8519 ³ **11.8103** ✓

Donde:

A_a: Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_a con la directriz de la pieza. **A_a** : *3.35* cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_a. **$f_{ya,d}$** : *434.78* MPa

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

b_0: Anchura neta mínima del elemento. **b_0** : *300.00* mm

$f_{ct,m}$: Resistencia media a tracción del hormigón. **$f_{ct,m}$** : *2.90* MPa

Siendo:

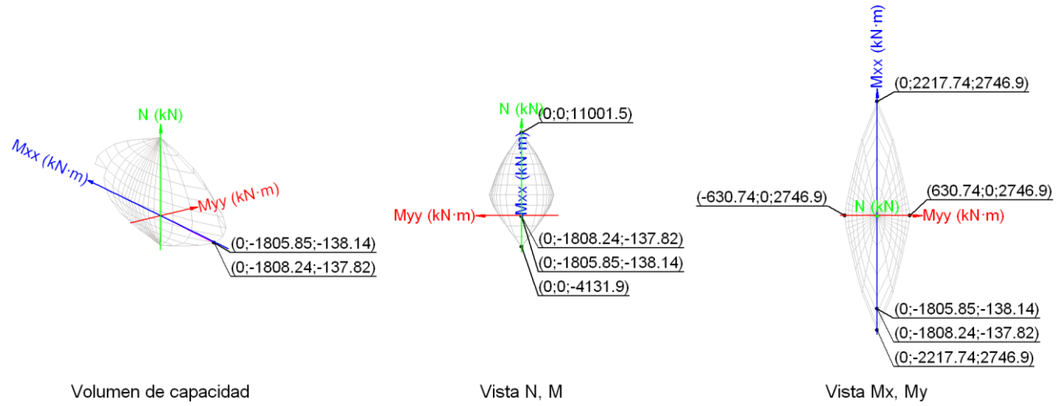
f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* MPa

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (EHE-08, Artículo 42)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'Pie', para la combinación de hipótesis "PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión)".

Se debe satisfacer:

h : ***0.999*** ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (h_1)

N_{ed},M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed}: Esfuerzo normal de cálculo. **N_{ed}** : *-138.14* kN

M_{ed}: Momento de cálculo de primer orden. **$M_{ed,x}$** : *-1805.85* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. **N_{Rd}** : *-137.82* kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento. **$M_{Rd,x}$** : *-1808.24* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 42.1):

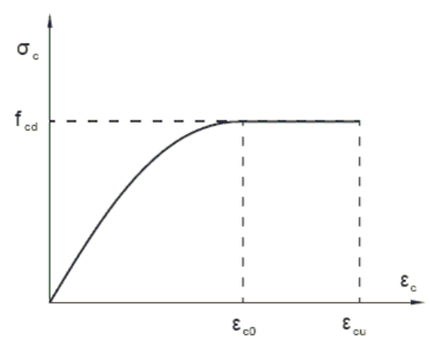
(a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.

(b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.

(c) Las deformaciones e_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.

(d) Diagramas de cálculo.

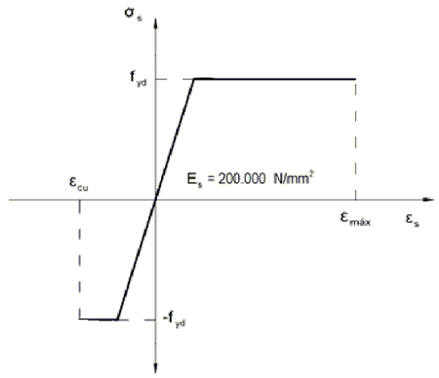
(i) El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* MPa
e_{c0}: Deformación de rotura del hormigón en compresión simple. e_{c0} : *0.0020*
e_{cu}: Deformación de rotura del hormigón en flexión. e_{cu} : *0.0035*
Se considera como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor:

a_{cc}: Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. a_{cc} : *1.00*
f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. f_{ck} : *30.00* MPa
g_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. g_c : *1.5*

(ii) Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.

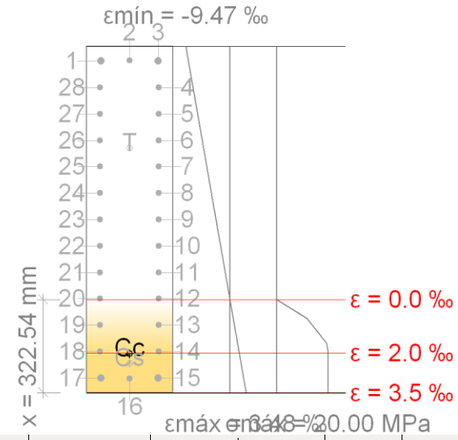


f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *434.78* MPa
e_{max}: Deformación máxima del acero en tracción. e_{max} : *0.0100*
e_{cu}: Deformación de rotura del hormigón en flexión. e_{cu} : *0.0035*
Se considera como resistencia de cálculo del acero el valor:

f_{yk}: Resistencia característica de proyecto f_{yk} : *500.00* MPa
g_s: Coeficiente parcial de seguridad. g_s : *1.15*

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	ε
1	Ø25	-99.50	549.50	-434.78	-0.008929
2	Ø20	0.00	552.00	-434.78	-0.008956
3	Ø25	99.50	549.50	-434.78	-0.008929
4	Ø20	102.00	457.92	-434.78	-0.007940
5	Ø20	102.00	366.33	-434.78	-0.006951
6	Ø20	102.00	274.75	-434.78	-0.005962
7	Ø20	102.00	183.17	-434.78	-0.004974
8	Ø20	102.00	91.58	-434.78	-0.003985
9	Ø20	102.00	0.00	-434.78	-0.002996
10	Ø20	102.00	-91.58	-401.40	-0.002007
11	Ø20	102.00	-183.17	-203.63	-0.001018
12	Ø20	102.00	-274.75	-5.86	-0.000029
13	Ø20	102.00	-366.33	+191.91	+0.000960
14	Ø20	102.00	-457.92	+389.68	+0.001948
15	Ø25	99.50	-549.50	+400.00	+0.002937
16	Ø20	0.00	-552.00	+400.00	+0.002964
17	Ø25	-99.50	-549.50	+400.00	+0.002937
18	Ø20	-102.00	-457.92	+389.68	+0.001948
19	Ø20	-102.00	-366.33	+191.91	+0.000960
20	Ø20	-102.00	-274.75	-5.86	-0.000029
21	Ø20	-102.00	-183.17	-203.63	-0.001018
22	Ø20	-102.00	-91.58	-401.40	-0.002007
23	Ø20	-102.00	0.00	-434.78	-0.002996
24	Ø20	-102.00	91.58	-434.78	-0.003985
25	Ø20	-102.00	183.17	-434.78	-0.004974
26	Ø20	-102.00	274.75	-434.78	-0.005962
27	Ø20	-102.00	366.33	-434.78	-0.006951
28	Ø20	-102.00	457.92	-434.78	-0.007940

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	1564.76	0.00	-465.95
Cs	883.79	0.00	-499.49
T	2586.37	0.00	246.56

N_{Rd} : *-137.82* kN

$M_{Rd,x}$: *-1808.24* kN·m

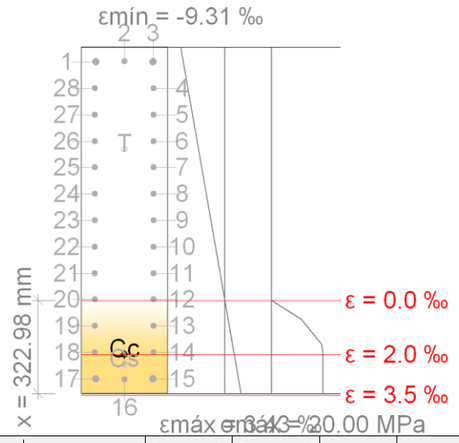
$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Donde:

- **C_c**: Resultante de compresiones en el hormigón. — C_c : *1564.76* kN
- **C_s**: Resultante de compresiones en el acero. — C_s : *883.79* kN
- **T**: Resultante de tracciones en el acero. — T : *2586.37* kN
- e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-465.95* mm
- e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-499.49* mm
- e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *246.56* mm
- ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. — ε_{cmax} : *0.0035*
- ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. — ε_{smax} : *0.0090*
- σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. — σ_{cmax} : *20.00* MPa
- σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. — σ_{smax} : *434.78* MPa

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
5	Ø20	102.00	366.33	-434.78	-0.006832
6	Ø20	102.00	274.75	-434.78	-0.005859
7	Ø20	102.00	183.17	-434.78	-0.004887
8	Ø20	102.00	91.58	-434.78	-0.003914
9	Ø20	102.00	0.00	-434.78	-0.002942
10	Ø20	102.00	-91.58	-393.82	-0.001969
11	Ø20	102.00	-183.17	-199.32	-0.000997
12	Ø20	102.00	-274.75	-4.82	-0.000024
13	Ø20	102.00	-366.33	+189.68	+0.000948
14	Ø20	102.00	-457.92	+384.17	+0.001921
15	Ø25	99.50	-549.50	+400.00	+0.002893
16	Ø20	0.00	-552.00	+400.00	+0.002920
17	Ø25	-99.50	-549.50	+400.00	+0.002893
18	Ø20	-102.00	-457.92	+384.17	+0.001921
19	Ø20	-102.00	-366.33	+189.68	+0.000948
20	Ø20	-102.00	-274.75	-4.82	-0.000024
21	Ø20	-102.00	-183.17	-199.32	-0.000997
22	Ø20	-102.00	-91.58	-393.82	-0.001969
23	Ø20	-102.00	0.00	-434.78	-0.002942
24	Ø20	-102.00	91.58	-434.78	-0.003914
25	Ø20	-102.00	183.17	-434.78	-0.004887
26	Ø20	-102.00	274.75	-434.78	-0.005859
27	Ø20	-102.00	366.33	-434.78	-0.006832
28	Ø20	-102.00	457.92	-434.78	-0.007804

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø25	-99.50	549.50	-434.78	-0.008777
2	Ø20	0.00	552.00	-434.78	-0.008803
3	Ø25	99.50	549.50	-434.78	-0.008777
4	Ø20	102.00	457.92	-434.78	-0.007804

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	1561.18	0.00	-466.11
Cs	878.93	0.00	-499.87
T	2578.26	0.00	247.77

N_{ed} : *-138.14* kN

$M_{ed,x}$: *-1805.85* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

Donde:

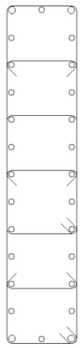
- **C_c**: Resultante de compresiones en el hormigón. — C_c : *1561.18* kN
- **C_s**: Resultante de compresiones en el acero. — C_s : *878.93* kN
- **T**: Resultante de tracciones en el acero. — T : *2578.26* kN
- e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-466.11* mm
- e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-499.87* mm
- e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *247.77* mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.
σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

ε_{cmax} : *0.0034*
ε_{smax} : *0.0088*
σ_{cmax} : *20.00* MPa
σ_{smax} : *434.78* MPa

3.- SUELO

Datos del pilar



Geometría			
Dimensiones	: 30x120 cm		
Tramo	: -1.250/0.000 m		
Altura libre	: 0.00 m		
Recubrimiento geométrico	: 3.0 cm		
Tamaño máximo de árido	: 20 mm		
Materiales		Longitud de pandeo	
Hormigón	: HA-30, Yc=1.5	Plano ZX	: 5.63 m
Acero	: B 500 S, Ys=1.15	Plano ZY	: 16.10 m
Armadura longitudinal		Armadura transversal	
Esquina	: 4Ø25	Estribos	: 2eØ8+X3rØ8
Cara X	: 2Ø20		
Cara Y	: 22Ø20		
Cuantía	: 2.64 %		

Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)

La comprobación no procede

Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)

La comprobación no procede

Estado límite de agotamiento frente a cortante (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

h : ***0.144*** ✓

Donde:

$V_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo. **$V_{rd1,y}$** : *224.36* kN

$V_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma. **$V_{u1,y}$** : *1560.02* kN

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión).

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

V_{u1} : *1560.02* kN

Donde:

K: Coeficiente que depende del esfuerzo axil. **K** : *1.00*

s'_{cd}: Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras. **s'_{cd}** : *-4.23* MPa

N_d: Esfuerzo normal de cálculo. **N_d** : *-138.14* kN

A_c: Área total de la sección de hormigón. **A_c** : *3600.00* cm²

A'_s: Área total de la armadura comprimida. **A'_s** : *31.81* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *434.78* MPa

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón **f_{1cd}** : *12.00* MPa

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. **f_{ck}** : *30.00* MPa

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. **f_{cd}** : *20.00* MPa

b_0: Anchura neta mínima del elemento. **b_0** : *300.00* mm

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión. **d** : *866.68* mm

a: Ángulo de los estribos con el eje de la pieza. **a** : *90.0* grados

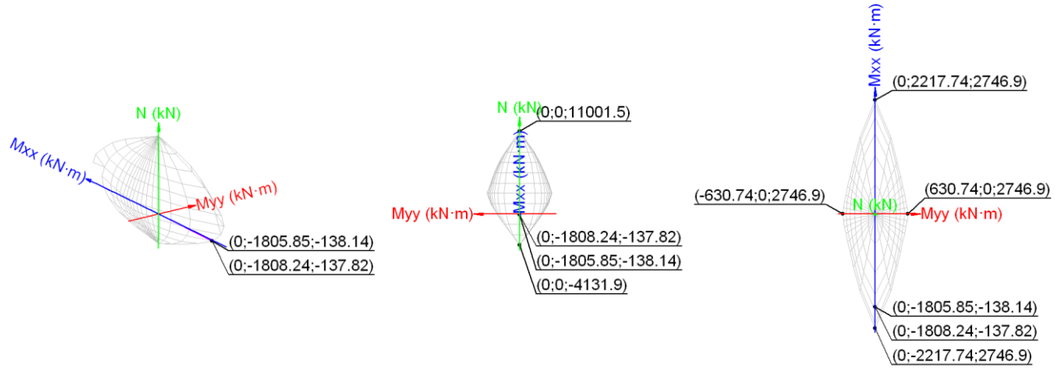
q: Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza. **q** : *45.0* grados

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (EHE-08, Artículo 42)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V2.VientoCubierta(Succión).

Se debe satisfacer:

h : ***0.999*** ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (h_1)

N_{ed},M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed}: Esfuerzo normal de cálculo. **N_{ed}** : *-138.14* kN

M_{ed}: Momento de cálculo de primer orden. **$M_{ed,x}$** : *-1805.85* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

N_{Rd},M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd}: Axil de agotamiento. **N_{Rd}** : *-137.82* kN

M_{Rd}: Momentos de agotamiento. **$M_{Rd,x}$** : *-1808.24* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 42.1):

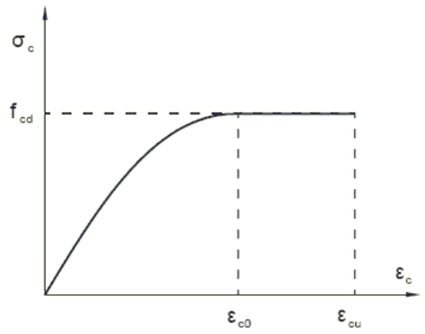
(a) El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.

(b) Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.

(c) Las deformaciones e_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.

(d) Diagramas de cálculo.

(i) El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón. f_{cd} : *20.00* MPa

e_{c0}: Deformación de rotura del hormigón en compresión simple. e_{c0} : *0.0020*

e_{cu}: Deformación de rotura del hormigón en flexión. e_{cu} : *0.0035*

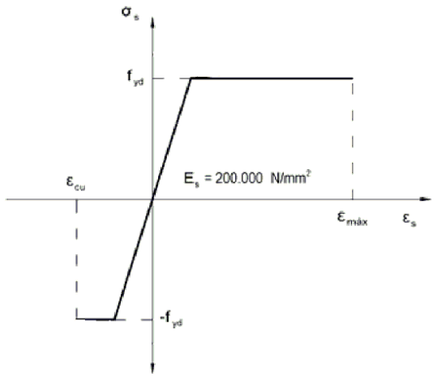
Se considera como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor:

a_{cc}: Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. a_{cc} : *1.00*

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón. f_{ck} : *30.00* MPa

g_c: Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón. g_c : *1.5*

(ii) Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *434.78* MPa

e_{max}: Deformación máxima del acero en tracción. e_{max} : *0.0100*

e_{cu}: Deformación de rotura del hormigón en flexión. e_{cu} : *0.0035*

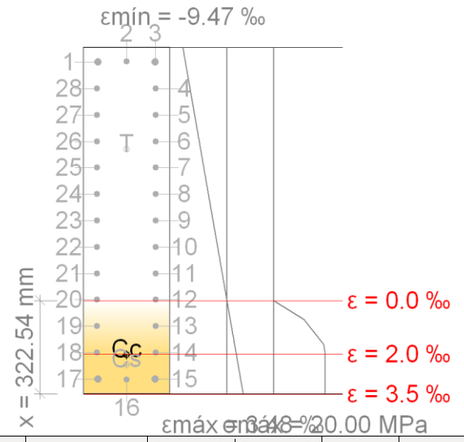
Se considera como resistencia de cálculo del acero el valor:

f_{yk}: Resistencia característica de proyecto f_{yk} : *500.00* MPa

g_s: Coeficiente parcial de seguridad. g_s : *1.15*

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:

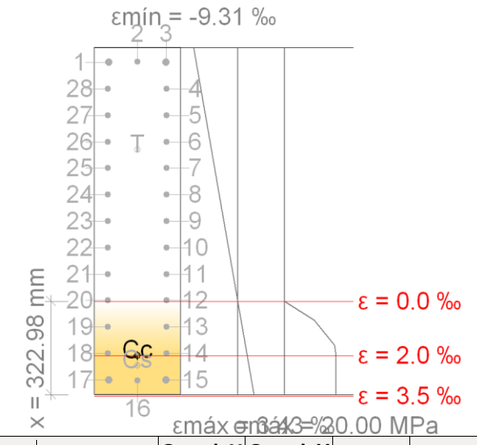


Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	ε
1	Ø25	-99.50	549.50	-434.78	-0.008929
2	Ø20	0.00	552.00	-434.78	-0.008956
3	Ø25	99.50	549.50	-434.78	-0.008929
4	Ø20	102.00	457.92	-434.78	-0.007940
5	Ø20	102.00	366.33	-434.78	-0.006951
6	Ø20	102.00	274.75	-434.78	-0.005962
7	Ø20	102.00	183.17	-434.78	-0.004974
8	Ø20	102.00	91.58	-434.78	-0.003985
9	Ø20	102.00	0.00	-434.78	-0.002996
10	Ø20	102.00	-91.58	-401.40	-0.002007
11	Ø20	102.00	-183.17	-203.63	-0.001018
12	Ø20	102.00	-274.75	-5.86	-0.000029
13	Ø20	102.00	-366.33	+191.91	+0.000960
14	Ø20	102.00	-457.92	+389.68	+0.001948
15	Ø25	99.50	-549.50	+400.00	+0.002937
16	Ø20	0.00	-552.00	+400.00	+0.002964
17	Ø25	-99.50	-549.50	+400.00	+0.002937
18	Ø20	-102.00	-457.92	+389.68	+0.001948
19	Ø20	-102.00	-366.33	+191.91	+0.000960
20	Ø20	-102.00	-274.75	-5.86	-0.000029

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	ε
21	Ø20	-102.00	-183.17	-203.63	-0.001018
22	Ø20	-102.00	-91.58	-401.40	-0.002007
23	Ø20	-102.00	0.00	-434.78	-0.002996
24	Ø20	-102.00	91.58	-434.78	-0.003985
25	Ø20	-102.00	183.17	-434.78	-0.004974
26	Ø20	-102.00	274.75	-434.78	-0.005962
27	Ø20	-102.00	366.33	-434.78	-0.006951
28	Ø20	-102.00	457.92	-434.78	-0.007940

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	1564.76	0.00	-465.95
Cs	883.79	0.00	-499.49
T	2586.37	0.00	246.56

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	ε
1	Ø25	-99.50	549.50	-434.78	-0.008777
2	Ø20	0.00	552.00	-434.78	-0.008803
3	Ø25	99.50	549.50	-434.78	-0.008777
4	Ø20	102.00	457.92	-434.78	-0.007804
5	Ø20	102.00	366.33	-434.78	-0.006832
6	Ø20	102.00	274.75	-434.78	-0.005859
7	Ø20	102.00	183.17	-434.78	-0.004887
8	Ø20	102.00	91.58	-434.78	-0.003914
9	Ø20	102.00	0.00	-434.78	-0.002942
10	Ø20	102.00	-91.58	-393.82	-0.001969
11	Ø20	102.00	-183.17	-199.32	-0.000997
12	Ø20	102.00	-274.75	-4.82	-0.000024
13	Ø20	102.00	-366.33	+189.68	+0.000948
14	Ø20	102.00	-457.92	+384.17	+0.001921
15	Ø25	99.50	-549.50	+400.00	+0.002893
16	Ø20	0.00	-552.00	+400.00	+0.002920
17	Ø25	-99.50	-549.50	+400.00	+0.002893
18	Ø20	-102.00	-457.92	+384.17	+0.001921
19	Ø20	-102.00	-366.33	+189.68	+0.000948
20	Ø20	-102.00	-274.75	-4.82	-0.000024
21	Ø20	-102.00	-183.17	-199.32	-0.000997
22	Ø20	-102.00	-91.58	-393.82	-0.001969
23	Ø20	-102.00	0.00	-434.78	-0.002942
24	Ø20	-102.00	91.58	-434.78	-0.003914
25	Ø20	-102.00	183.17	-434.78	-0.004887
26	Ø20	-102.00	274.75	-434.78	-0.005859
27	Ø20	-102.00	366.33	-434.78	-0.006832
28	Ø20	-102.00	457.92	-434.78	-0.007804

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	1561.18	0.00	-466.11
Cs	878.93	0.00	-499.87

N_{Rd} : *-137.82* kN

$M_{Rd,x}$: *-1808.24* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. — C_c : *1564.76* kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. — C_s : *883.79* kN

T: Resultante de tracciones en el acero. — **T** : *2586.37* kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-465.95* mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-499.49* mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *246.56* mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. — ε_{cmax} : *0.0035*

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. — ε_{smax} : *0.0090*

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. — σ_{cmax} : *20.00* MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. — σ_{smax} : *434.78* MPa

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
T	2578.26	0.00	247.77

N_{ed} : *-138.14* kN

$M_{ed,x}$: *-1805.85* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. — **C_c** : *1561.18* kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. — **C_s** : *878.93* kN

T: Resultante de tracciones en el acero. — **T** : *2578.26* kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{cc,x}$** : *0.00* mm; **$e_{cc,y}$** : *-466.11* mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{cs,x}$** : *0.00* mm; **$e_{cs,y}$** : *-499.87* mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{T,x}$** : *0.00* mm; **$e_{T,y}$** : *247.77* mm

e_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. — **e_{cmax}** : *0.0034*

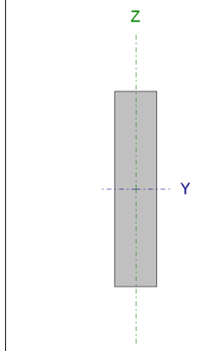
e_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. — **e_{smax}** : *0.0088*

s_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. — **s_{cmax}** : *20.00* MPa

s_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. — **s_{smax}** : *434.78* MPa

VIGA PÓRTICO 4

Perfil: GL-1000x220
Material: Madera (GL28h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N190	N86	15.971	2200.00	1833333.33	88733.33	304436.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	0.00	0.00	0.13	1.00
L_K	0.000	0.000	2.000	15.971
C_1	-		1.000	

Notación:
□: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N190/N86	x: 15.971 m □ = 6.2	x: 0 m □ = 4.4	x: 7.986 m □ = 83.0	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 0 m □ = 55.0	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 7.986 m □ = 27.1	x: 7.986 m □ = 60.6	N.P.(5)	**CUMPLE** □ **= 83.0**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
□: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(5) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

□ : ***0.062*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N86, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V6.VientoCubierta(Succión).Ambosfaldones.

Donde:

□$_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: □$_{t,0,d}$: *0.87* MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{t,0,d}$** : *191.42* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *2200.00* cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: **$f_{t,0,d}$** : *14.04* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) **k_{mod}** : *0.90*

k_h: Factor de altura, dado por: **k_h** : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra **$f_{t,0,k}$** : *19.50* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

□ : ***0.044*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N190, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V3.VientoCubierta(Presión).Ambosfaldones+0.75·N1.Nieve(EstadoInicial).

Donde:

□$_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: □$_{c,0,d}$: *0.83* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{c,0,d}$** : *183.49* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *2200.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$f_{c,0,d}$** : *19.08* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) **k_{mod}** : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra **$f_{c,0,k}$** : *26.50* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que las longitudes de pandeo son nulas.

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

□ : ***0.606*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.986 m del nudo N190, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V4.VientoCubierta(Succión).FaldónDcho.

Resistencia a vuelco lateral para flexión positiva:

□ : ***0.606*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.986 m del nudo N190, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V1.VientoCubierta(Presión).FaldónDcho+0.75·N1.Nieve(EstadoInicial).

Resistencia a vuelco lateral para flexión negativa:

□ : ***0.830*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.986 m del nudo N190, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V4.VientoCubierta(Succión).FaldónDcho.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

□$_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

□$_{m,y,d}^{+}$: *12.21* MPa
□$_{m,y,d}^{-}$: *12.10* MPa

Donde:

M$_d$: Momento flector de cálculo

M$_{y,d}^{+}$: *447.64* kN·m
M$_{y,d}^{-}$: *443.75* kN·m

W$_{el}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W$_{el,y}$: *36666.67* cm³

f$_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f$_{m,y,d}$: *20.16* MPa

Donde:

k$_{mod}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k$_{mod}$: *0.90*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Corta duración*

Clase de servicio

Clase : *2*

f$_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

f$_{m,k}$: *28.00* MPa

k$_h$: Factor de altura, dado por:

k$_h$: *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

□$_M$: *1.25*

Resistencia a vuelco lateral:

□$_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

□$_{m,y,d}^{+}$: *12.21* MPa
□$_{m,y,d}^{-}$: *12.10* MPa

Donde:

M$_d$: Momento flector de cálculo

M$_{y,d}^{+}$: *447.64* kN·m
M$_{y,d}^{-}$: *443.75* kN·m

W$_{el}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W$_{el,y}$: *36666.67* cm³

f$_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f$_{m,y,d}$: *20.16* MPa

Donde:

k$_{mod}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k$_{mod}$: *0.90*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : *Corta duración*

Clase de servicio

Clase : *2*

f$_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

f$_{m,k}$: *28.00* MPa

k$_h$: Factor de altura, dado por:

k$_h$: *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

□$_M$: *1.25*

k$_{crit}$: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral, dado por:

k$_{crit}^{+}$: *1.00*
k$_{crit}^{-}$: *0.72*

Para

Para

Donde:

□$_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por:

□$_{rel,m}^{+}$: *0.39*
□$_{rel,m}^{-}$: *1.12*

Donde:

f$_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

f$_{m,k}$: *28.00* MPa

W$_{el}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W$_{el,y}$: *36666.67* cm³

M$_{crit}$: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por:

M$_{crit,y}^{+}$: *6583.42* kN·m
M$_{crit,y}^{-}$: *824.40* kN·m

Donde:

E$_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

E$_{0,k}$: *10200.00* MPa

G$_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra

G$_{0,k}$: *637.50* MPa

I: Momento de inercia

I$_z$: *88733.33* cm4

I$_{tor}$: Momento de inercia a torsión

I$_{tor}$: *304436.00* cm4

L$_{ef}$: Longitud eficaz de vuelco lateral

L$_{ef}^{+}$: *2000.00* mm
L$_{ef}^{-}$: *15971.43* mm

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

□ : ***0.550*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N190, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V1.VientoCubierta(Presión).FaldónDcho+0.75·N1.Nieve(EstadoInicial).

Donde:

□$_d$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

□$_{z,d}$: *1.27* MPa

Donde:

V$_d$: Cortante de cálculo

V$_{z,d}$: *124.45* kN

A: Área de la sección transversal

A : *2200.00* cm²

k$_{cr}$: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k$_{cr}$: *0.67*

f$_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f$_{v,d}$: *2.30* MPa

Donde:

k$_{mod}$: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2)

k$_{mod}$: *0.90*

f$_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

f$_{v,k}$: *3.20* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

□$_M$: *1.25*

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

□ : ***0.271*** ✓

□ : ***0.194*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.986 m del nudo N190, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V5.VientoCubierta(Succión).FaldónIzda+0.75·N2.Nieve(Redistribuida1).

Donde:

□$_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: □$_{t,0,d}$: *0.20* MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra $N_{t,0,d}$: *44.10* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *2200.00* cm²

□$_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: □$_{m,y,d}$: *5.17* MPa

□$_{m,z,d}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: *189.40* kN·m

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: *36666.67* cm³

$W_{el,z}$: *8066.67* cm³

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: *14.04* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

k_h: Factor de altura, dado por: k_h : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra $f_{t,0,k}$: *19.50* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: *20.16* MPa

$f_{m,z,d}$: *22.18* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: *28.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: *1.00*

$k_{h,z}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h** : *220.00* mm

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : *0.70*

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.986 m del nudo N190, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·MaterialCubierta(Chapa)+1.5·V1.VientoCubierta(Presión).FaldónDcho+0.75·N1.Nieve(EstadoInicial).

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

□ : ***0.606*** ✓

□ : ***0.425*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que, para ambos ejes, la longitud de pandeo es nula.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral, ya que la esbeltez relativa (0.39) es inferior a 0.75.

Donde:

□$_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: □$_{c,0,d}$: *0.56* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: *122.32* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *2200.00* cm²

□$_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: □$_{m,y,d}$: *12.21* MPa

□$_{m,z,d}$: *0.00* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo $M_{y,d}$: *447.64* kN·m

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y}$: *36666.67* cm³

$W_{el,z}$: *8066.67* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *19.08* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: *26.50* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: *20.16* MPa

$f_{m,z,d}$: *22.18* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) k_{mod} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k}$: *28.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: *1.00*

$k_{h,z}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada superiores o iguales 600 mm:

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h** : *220.00* mm

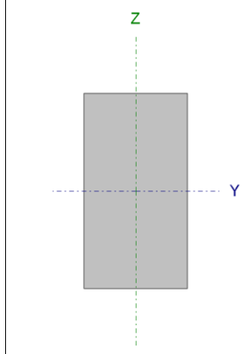
□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal k_m : *0.70*

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)
La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

COMPROBACIONES CORREA

Perfil: GL-300x160
Material: Madera (GL28h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N68	N67	6.100	480.00	36000.00	10240.00	27125.76

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	1.00	1.00
L_K	6.100	6.100	6.100	6.100
C_1	-		1.000	

Notación:
□: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M)											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N68/N67	□ < 0.1	□ = 0.1	x: 3.05 m □ = 58.3	x: 3.05 m □ = 25.5	x: 0 m □ = 9.6	x: 0 m □ = 40.1	N.P.(1)	x: 3.05 m □ = 69.0	x: 3.05 m □ = 69.0	x: 3.05 m □ = 69.0	N.P.(2)	**CUMPLE □ = 69.0**

Notación:
$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
$N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
$M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
$M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
$V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
$V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
$M_{x,d}$: Resistencia a torsión
$M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
□: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

□ < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH1.

Donde:

□$_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: □$_{t,0,d}$: *0.00* MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{t,0,d}$** : *0.12* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *480.00* cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: **$f_{t,0,d}$** : *15.05* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) **k_{mod}** : *0.90*

k_h: Factor de altura, dado por: **k_h** : *1.07*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h** : *300.00* mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra **$f_{t,0,k}$** : *19.50* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

□ < ***0.001*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

□ < ***0.001*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

□ : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH4+0.75·N(R)1.

Donde:

□$_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: □$_{c,0,d}$: *0.00* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{c,0,d}$** : *0.18* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *480.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$f_{c,0,d}$** : *19.08* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) **k_{mod}** : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra **$f_{c,0,k}$** : *26.50* MPa

□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material □$_M$: *1.25*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

□$_c$: Factor de inestabilidad, dado por: □$_{c,y}$: *0.65*

□$_{c,z}$: *0.21*

Donde:

k_y : 1.20
k_z : 2.89

Donde:
- λ_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — λ_c : 0.10
- λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y}$: 1.14; $\lambda_{rel,z}$: 2.14

Donde:
- $E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 10200.00 MPa
- $f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 26.50 MPa
- λ: Esbeltez mecánica, dada por: — λ_y : 70.44; λ_z : 132.07

Donde:
- L_k: Longitud de pandeo de la barra — $L_{k,y}$: 6100.00 mm; $L_{k,z}$: 6100.00 mm
- **i**: Radio de giro — i_y : 86.60 mm; i_z : 46.19 mm

Resistencia a flexión en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

η : **0.583** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Resistencia a vuelco lateral para flexión positiva:

η : **0.583** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Resistencia a vuelco lateral para flexión negativa:

η : **0.545** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH5.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}^+$: 12.60 MPa; $\sigma_{m,y,d}^-$: 11.77 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^+$: 30.23 kN·m; $M_{y,d}^-$: 28.25 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2400.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 21.61 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Corta duración

Clase de servicio — **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 28.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.07

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 300.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a vuelco lateral:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}^+$: 12.60 MPa; $\sigma_{m,y,d}^-$: 11.77 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^+$: 30.23 kN·m; $M_{y,d}^-$: 28.25 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2400.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 21.61 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod} : 0.90

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : Corta duración

Clase de servicio — **Clase** : 2

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 28.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.07

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 300.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

k_{crit}: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral, dado por: — k_{crit} : 1.00

Para

Donde:

$\lambda_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por: — $\lambda_{rel,m}$: 0.55

Donde:

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 28.00 MPa
W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2400.00 cm³
M_{crit}: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por: — $M_{crit,y}$: 218.88 kN·m

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 10200.00 MPa
$G_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra — $G_{0,k}$: 637.50 MPa
I: Momento de inercia — I_z : 10240.00 cm4
I_{tor}: Momento de inercia a torsión — I_{tor} : 27125.76 cm4
L_{ef}: Longitud eficaz de vuelco lateral — L_{ef} : 6100.00 mm

Resistencia a flexión en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

□ : **0.255** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

□$_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — □$_{m,z,d}^{+}$: 5.03 MPa; □$_{m,z,d}^{-}$: 0.00 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{z,d}^{+}$: 6.44 kN·m; $M_{z,d}^{-}$: 0.00 kN·m
W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,z}$: 1280.00 cm³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,z,d}^{+}$: 19.71 MPa; $f_{m,z,d}^{-}$: 14.78 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — k_{mod}^{+} : 0.80; k_{mod}^{-} : 0.60

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase**$^{+}$: Duración media; **Clase**$^{-}$: Permanente
Clase de servicio — **Clase** : 2
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 28.00 MPa
k_h: Factor de altura, dado por: — k_h : 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h : 160.00 mm
□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — □$_M$: 1.25

Resistencia a cortante en el eje y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

□ : **0.096** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

□$_d$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — □$_{y,d}$: 0.20 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: 4.22 kN
A: Área de la sección transversal — A : 480.00 cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 2.05 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.80
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 3.20 MPa
□$_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — □$_M$: 1.25

Resistencia a cortante en el eje z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

□ : **0.401** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Donde:

□$_d$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — □$_{z,d}$: 0.92 MPa

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: 19.82 kN
A: Área de la sección transversal — A : 480.00 cm²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: 2.30 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 3.20 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

Resistencia a torsión (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

η : **0.690** ✓

η : **0.561** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}$: 12.60 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 3.40 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 30.23 kN·m; $M_{z,d}$: 4.35 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2400.00 cm³; $W_{el,z}$: 1280.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 21.61 MPa; $f_{m,z,d}$: 22.18 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 28.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: 1.07; $k_{h,z}$: 1.10

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

η : **0.690** ✓

η : **0.561** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(R)2.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{t,0,d}$: 0.00 MPa

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: 0.01 kN

A: Área de la sección transversal — A : 480.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d}$: 12.60 MPa; $\sigma_{m,z,d}$: 3.40 MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 30.23 kN·m; $M_{z,d}$: 4.35 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 2400.00 cm³; $W_{el,z}$: 1280.00 cm³

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: $f_{t,0,d}$: 15.05 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

k_h: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h : 300.00 mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: 19.50 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d}$: 21.61 MPa; $f_{m,z,d}$: 22.18 MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 28.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: $k_{h,y}$: 1.07; $k_{h,z}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *300.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *160.00* mm

$\square_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\square_M$: *1.25*

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : *0.70*

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.050 m del nudo N68, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI).

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$\square$: ***0.690*** ✓

$\square$: ***0.561*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$\square$: ***0.690*** ✓

$\square$: ***0.562*** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral, ya que la esbeltez relativa (0.55) es inferior a 0.75.

Donde:

$\square_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\square_{c,0,d}$: *0.00* MPa

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *0.12* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *480.00* cm²

$\square_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\square_{m,y,d}$: *12.60* MPa; $\square_{m,z,d}$: *3.40* MPa

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *30.23* kN·m; $M_{z,d}$: *4.35* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *2400.00* cm³; $W_{el,z}$: *1280.00* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: *19.08* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *26.50* MPa

$\square_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\square_M$: *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *21.61* MPa; $f_{m,z,d}$: *22.18* MPa

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 2) — k_{mod} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *28.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: *1.07*; $k_{h,z}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *300.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *160.00* mm

$\square_M$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\square_M$: *1.25*

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal — k_m : *0.70*

$\square_c$: Factor de inestabilidad — $\square_{c,y}$: *0.65*; $\square_{c,z}$: *0.21*

Resistencia a cortante y torsor combinados (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Anejo nº 10. Saneamiento

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3
3. CONSIDERACIONES PREVIAS 3
3.1 CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR LA RED DE SANEAMIENTO.....3
4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....3
4.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....3
4.2 CANALONES 4
4.3 BAJANTE DE PLUVIALES 4
4.4 COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES 4
4.5 ARQUETAS 5
4.6 RESUMEN DE DIÁMETROS Y PENDIENTES ESCOGIDAS 5

1.INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es diseñar y calcular las instalaciones necesarias para el correcto saneamiento de la cubierta.

La totalidad de las aguas evacuadas de nuestra obra, serán de tipo pluvial y procedentes de la red de drenaje de la cubierta. Toda la instalación de sanemiento trabajará por gravedad, al igual que el vertido a los colectores generales. La red de saneamiento se conectará con la red municipal.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de obligado cumplimiento en cuanto a saneamiento es la que sigue:

- DB HS 5 Salubridad-Evacuación de aguas (CTE).
  - R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006.
  - B.O.E: 28 de marzo de 2006.
  - Corrección de errores: BOE 25/01/2008.

- Modificación del código técnico de la edificación.
  - REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre.
  - B.O.E: 23 de octubre de 2007.

- Texto refundido de la ley de aguas.
  - Real decreto de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente.
  - B.O.E.: 24-JUL-01.

- Real decreto ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas.
  - B.O.E. 14-ABR-2007.

- Norma Tecnológica NTE-ISS-1973: Instalaciones: Salubridad. Saneamiento.

- Norma Tecnológica NTE-ASD-1977: Acondicionamiento del terreno. Saneamientos: Drenaje y Avenimientos.

3. CONSIDERACIONES PREVIAS

3.1 CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR LA RED DE SANEAMIENTO

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

4.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1.5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla que sigue, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Tabla 6. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta. Fuente; CTE.

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4.2 CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla siguiente en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 7. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente; CTE.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor "f" de corrección a la superficie servida, f = i / 100, siendo "i" la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

La intensidad pluviométrica "i" se obtendrá en la tabla 8 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad en la que se sitúa el pabellón determinadas mediante el mapa.

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Tabla 8. Intensidad pluviométrica "i" (mm/h) en función de la isoyeta. Fuente; CTE.

Por la situación geográfica este proyecto se corresponde con la zona A y la isoyeta 30. Por lo que obtenemos una i=90 mm/h, por tanto f=0.9.

Se opta por situar 8 bajantes, de forma que entre todas den servicio a la totalidad de la superficie de cubierta, y cada una de ellas asuma, como máximo, 125 m2 de superficie. Los detalles técnicos pueden verse en el plano de evacuación de aguas pluviales en el Documento nº2. De este

modo volviendo a la tabla 7. se elige colocar dos canalones con una pendiente del 1% y dimensiones 200 x 150 mm.

4.3 BAJANTE DE PLUVIALES

El diámetro nominal de cada bajante según la superficie en proyección horizontal servida puede consultarse en la siguiente tabla:

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h. Fuente; CTE.

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades diferentes de 100 mm/h, debe aplicarse el factor "f" correspondiente.

Procediendo del mismo modo que en el cálculo de los canalones, las bajantes tendrán un diámetro de 75 mm.

4.4 COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

En función de la pendiente y de la superficie a la que sirve el colector, su diámetro pude consultarse en la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h. Fuente; CTE.

Para la obra en cuestión, se opta por la coocación de colectores de diámetro igual a 200mm con una pendiente del 1 %.

4.5 ARQUETAS

En la siguiente tabla se pueden consultar las dimensiones mínimas que ha de tener la arqueta en función del diámetro del colector de salida.

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Dimensiones de las arquetas. Fuente; CTE.

Se escoge una arqueta de 60x60, acorde al colector. Su profundidad vendrá condicionada por la profundidad del colector de salida correspondiente.

4.6 RESUMEN DE DIÁMETROS Y PENDIENTES ESCOGIDAS

Tipo de Tuberia	Diámetro Escogido (cm)	Pendiente (%)
Canalones	20 x 15	1
Bajante de pluviales	75	
Colectores Horizontales	200	1

Resumen de diámetros de tubería por tipo.

Parte de la red de pluviales	Largo (cm)	Ancho (cm)
Arqueta	60	60

Resumen de dimensiones en la red de pluviales.

Anejo nº 11. Instalación Eléctrica

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2.NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....3
3. ILUMINACIÓN 4
3.1 INTRODUCCIÓN 4
3.1.1 DEFINICIONES ÚTILES 4
3.1.2 SISTEMA DE ALUMBRADO.....4
3.2 PROCESO DE CÁLCULO DE LA ILIMINACIÓN DE LA PISTA.....5
4.INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....5
5. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....6

1.INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el cálculo de la red eléctrica así como la definición de los elementos que constituyen la iluminación de la pista deportiva bajo la cubierta.

Como características comunes que deben reunir las instalaciones eléctricas en edificación, podemos resumir:

- Seguridad: las instalaciones deberán diseñarse con elementos de protección.
- Fiabilidad: las instalaciones deberán ofrecer un funcionamiento sin averías, rápida puesta a punto y, de ser posible, diseñada de forma que las averías que se produzcan afecten sólo a pequeñas partes de la instalación.
- Economía: teniendo en cuenta el coste inicial, el de mantenimiento y funcionamiento.
- Flexibilidad: de forma que permitan no sólo adaptarse a los distintos usos que puedan darse dentro de una instalación deportiva, sino incluso, permitir pequeñas ampliaciones o reformas, sin que todo lo instalado resulte inútil.
- Mantenimiento y operación fáciles: el funcionamiento de las instalaciones debe ser claro, comprensible e incluso estar dotado de enclavamientos o protecciones que impidan operaciones inadecuadas. Deben estar concebidas y ejecutadas de forma que resulte fácil la realización de las operaciones de mantenimiento y revisiones.

2.NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"
  - DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
  - B.O.E.: 18-SEP-02
  - Entra en vigor: 18-SEP-03
- REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA
- TENSIÓN.
  - ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
  - D.O.G.: 07-AGO-03
  - Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03
- INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN
- GALICIA
  - Instrucción 4/2007, de 4 de mayo, de la Consellería de Innovación e
- Industria
  - D.O.G: 4 de junio de 2007
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS
- INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
  - REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de
- 2006
  - B.O.E: 28 de marzo de 2006
  - Corrección de errores: BOE 25/01/2008
- MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
  - REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
  - B.O.E: 23 de octubre de /2007
- DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
  - REAL DECRETO 1955/2000 de 1-DIC-00
  - B.O.E. 27-DIC-00
- AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON
- CONDUCTORESAISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.
  - RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
  - B.O.E.: 19-FEB-88
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN
- CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMIACIÓN.
  - REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E.: 1-DIC-82
  - Corrección errores: 18-ENE-83
- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO
- ANTES CITADO.
  - ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E.: 1-AGO-84
- MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 y 18.
  - B.O.E.: 5-JUL-88
  - ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E.:5-JUL-88
  - Corrección errores: 3-OCT-88
- COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.
  - ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.:25-OCT-84

- DESARROLLO Y CUMPLEMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE
- EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.
  - ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E.: 21-JUN-89
  - Corrección errores: 3-MAR-88
- PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS
- INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.
  - ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
  - D.O.G..: 30-JUL-97
- NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA
- SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE 'UNIÓN
- ELÉCTRICA FENOSA'.
  - RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Traballo de la Xunta de
- Galicia
- CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE
- SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN.
  - DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio
  - D.O.G..: 25-OCT-01.

3. ILUMINACIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de la instalación de iluminación nos servios de la norma NTE-IEI-75: Electricidad. Alumbrado Interior

3.1.1 DEFINICIONES ÚTILES

A continuación se extraen una serie de definiciones básicas para la realización del presente anejo:

- Flujo luminoso: magnitud que mide la potencia o caudal de energía de la radiación luminosa.
- Cantidad de luz: producto del flujo luminoso por su duración.
- Intensidad Luminosa: cociente del flujo luminoso que abandona una superficie y que se propaga en un elemento de ángulo sólido contenido en la dirección, por este elemento de ángulo sólido.
- Iluminación: coeficiente del flujo luminoso incidente sobre un elemento de superficie, por área de este elemento.
- Luminancia: intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada por unidad de área de la superficie.
- Eficacia luminosa: relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente luminosa y el flujo energético correspondiente.
- Coeficiente de utilización: relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa.
- Reflactancia: relación entre el flujo reflejado por un cuerpo y el flujo recibido.
- Absortancia: relación existente entre el flujo luminoso absorbido por un cuerpo y el flujo recibido.
- Transmitancia: relación existente entre el flujo luminoso transmitido por un cuerpo y el flujo recibido.
- Factor de uniformidad media: relación entre la iluminación mínima y la media de una instalación de alumbrado.
- Factor de mantenimiento: coeficiente que indica el grado de conservación de una instalación. Varía de 0,50 a 0,87 según sea malo o bueno respectivamente.

3.1.2 SISTEMA DE ALUMBRADO

Ateniéndose a diferentes criterios, se puede realizar una clasificación de los sistemas de alumbrado:

- Con relación a la distribución luminosa de la luminaria:
  - Directo
  - Semidirecto
  - Directo-indirecto
  - Semi-indirecto
  - Indirecto
- Con relación a la distribución luminosa sobre el área a iluminar:
  - General
  - General localizado
    - Suplementario

- Con relación a la zona a iluminar:
  - Interiores
  - Exteriores

Desde el punto de vista de rendimiento luminoso nos interesa un sistema lo más directo posible. Para lograr la mayor uniformidad de la luz nos interesa una distribución general.

3.2 PROCESO DE CÁLCULO DE LA ILIMINACIÓN DE LA PISTA

El cálculo se realiza para el nivel de iluminación exigido por las normas NIDE. En nuestro caso, los valores respectivos a competiciones locales en pistas pequeñas, es decir, para un nivel de iluminación de 200 lux.

A continuación se detalla el cálculo:

- Obtención del flujo luminoso necesario para la instalación
  - E = 200 lux
  - A = 23,11 m
  - L = 43,23 m
  - H = 12 m
  - η% : Función del reparto luminoso, de los factores de reflexión del techo y de las paredes así como del
- factor de mantenimiento y coeficiente espacial:
  - K= 2,9
  - Paredes y techo de color claro y suelo pavimento de hormigón.
  - Reparto luminoso directo
- Con todo esto el coeficiente de utilización será: η% = 45%
  - Factor de mantenimiento: fm% = 85%
  - Flujo total en lúmenes: φt = 522150,6 lm
- Determinación del número de puntos de luz:
  - Flujo luminoso total: φt = 522150,6 lm
  - Flujo luminoso unitario de las lámparas: φu = 28000 lm
  - Número de lámparas a utilizar: NL = 18,65

El criterio para la colocación de las lámparas es obtener el mejor factor de uniformidad posible, este factor es consecuencia directa del diagrama polar de intensidades, de las lámparas seleccionadas.

Al no disponer de esta información que depende del fabricante y por lo tanto obligaría a adoptar una determinada marca comercial, la disposición se basa en la influencia de otros factores, como son los elementos estructurales. En el caso de este proyecto, están condicionados por la posición de las vigas y correas de la cubierta principal. Se colocarán las lámparas formando una malla de 7x 3 (21) lámparas sobre la pista deportiva. En el Documento nº2: Planos puede consultarse la colocación exacta de las luminarias.

A continuación se muestra una tabla resumen con las características generales de la iluminacion de la pista:

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	K	Coef. De Utilización	Flujo Luminoso total (lux)	Nº de lámparas
43,23	23,11	12	2,9	0,45	522150,6	18,65

4.INSTALACIÓN ELÉCTRICA

A continuación, se comentan las características más generales de la instalación eléctrica.

La instalación creada consistirá en la acometida hacia la instalación eléctrica existente en la zona, usada para la iluminación del paseo y el funcionamiento de la estación de bombeo de O Temple.

Tras haber demolido la ubicación del transformador eléctrico, se reserva un lugar adecuado para su nueva colocación.

Para las instalaciones de enlace se realizarán conforme a lo dispuesto en la MI BT 011 “Instalaciones de Enlace. Esquemas. Acometidas”, y en las “Normas Particulares para las Instalaciones en el Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión”. La acometida y el transformador, su dimensionamiento será objeto de proyecto separado.

5. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra protegerá a las personas, limitando la tensión que con respecto a tierra puedan alcanzar las masas metálicas y asegurar la actuación de los dispositivos de protección y, además, facilitar el paso a tierra de las corrientes de defecto y las de descarga de origen atmosférico o de cualquiera otra naturaleza.

La puesta a tierra se establecerá de acuerdo a las indicaciones de la instrucción MI-BT-039, Instrucción Complementaria del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Cabe señalar:

- La toma a tierra estará en lugar accesible, será registrable y llevará un puente de prueba para poder medir la resistencia de tierra.
- La resistencia de tierra medida será igual o inferior a 5 ohmios.
- Los electrodos serán picas de acero-cobre de 2 m longitud mínima y de 16 mm de diámetro.
- La conexión entre los electrodos y la red general se realizará con un cable de cobre desnudo de sección 35 mm2.

En el recinto de ubicación del cuadro general se colocará la arqueta con la toma de tierra, colocando la pica o picas necesarias para conseguir una resistencia de tierra inferior a los 5 ohmios.

La red de puesta a tierra deberá ser revisada periódicamente.

En el plano de instalaciones correspondiente figura, la configuración de la red de puesta a tierra.

Anejo nº 12. Definición de Materiales

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2. SOLERAS.....3
3. ESTRUCTURAS.....3
4. CERRAMIENTOS 3
5.GRADERÍO.....3
6. CUBIERTA 3
7. PINTADO DE LOS CAMPOS 3

1.INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las soluciones que han sido utilizadas para el diseño de la obra, exceptuando los capítulos dedicados a las estructuras y cimentaciones, los cuales se desglosan en los anejos pertinentes. Se incluyen aquí los cerramientos, soleras o pavimentos, ademas de los elementos que conforman la cubierta.

2. SOLERAS

La única solera que constituye la obra es la ya existente, formada por un Pavimento continuo exterior para pista deportiva, de 20 cm de espesor de hormigón armado, con un acabado mediante fratasado mecánico, la cual será demolida y repuesta por una nueva, dándole un tratamiento de pulido en la zona del terreno de juego.

3. ESTRUCTURAS

Dentro de las estructuras, destaca el uso de madera laminada encolada GL28h en la ejecución de los pilares, correas y vigas.

Los pilares de hormigón están ejecutados con hormigón armado HA-30-B para ambiente marino aéreo IIIa, vertido con cubilote en encofrado de madera.

4. CERRAMIENTOS

Como cerramientos exteriores, aparecen el muro de contención del jardin, en la zona norte que será demolido para colocar en su lugar las gradas y los pilares de la cubierta. El resto de la parcela,se cerrará perimetralmente con una malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde.

5.GRADERÍO

Se han dispuesto elementos prefabricados, apoyados sobre unos muros de hormigón armado ejecutados in situ, que nacen a su vez de unas zapatas corridas. Todo ello está ejecutado con hormigón armado HA-25.

Los elementos prefabricados son:

- Grada prefabricada autoportante, modelo GN-85/40, para huella de 85 cm, o similar.
- Peldaño Simple, tipo PN-85/40, compatible con grada modelo GN-85/40.
- Placas de remate PR-85/40, compatible con grada modelo GN-85/40.

Para un mayor detalle de estos elementos, se puede consultar el Documento nº2. Planos.

6. CUBIERTA

Para la cubierta se utilizan paneles tipo sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho y alma aislante de poliuretano. Éstos se intercalan con lucernarios con un ancho estándar de 1 metro formados por un sistema modular compuesto de paneles de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con 30mm de espesor y 1000mm de ancho.

7. PINTADO DE LOS CAMPOS

Para el pintado de los campos se utilizará una pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA",RAL 3001, o similar. El color será escogido por la dirección facultativa.

Anejo nº 14. Trazado de Campos

Contenido

1.OBJETO 3

2.NORMATIVA 3

3. TRAZADO DE CAMPOS 3

3.1. FUTBOL-SÁLA 3

3.2. BALONCESTO 4

1.OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad definir las características del trazado de los distintos campos con los que se dotará a la instalación deportiva.

Los deportes que se podrán practicar en la pista polideportiva son: fútbol-sala y baloncesto.

2.NORMATIVA

Para la realización de este anejo se ha empleado la siguiente normativa:

– Normas del Consejo Superior de Deportes.

– Norma NIDE.

3. TRAZADO DE CAMPOS

En este apartado se tratará el trazado de campos necesarios para el desarrollo de los diferentes deportes. El equipamiento necesario se reutilizará, puesto que el actual se encuentra en buenas condiciones.

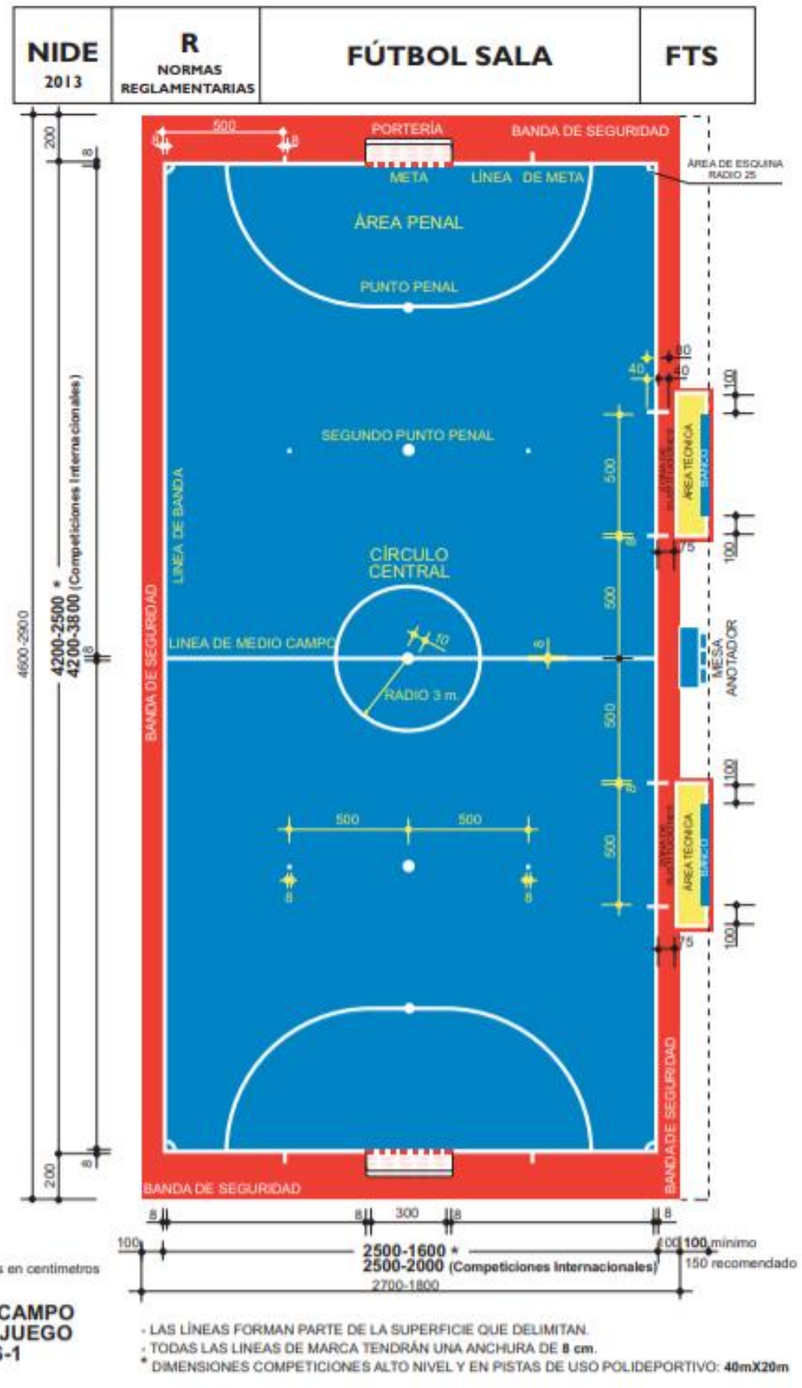
3.1. FUTBOL-SÁLA

Tamaño del campo: El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 40 m x 20 m tanto para competiciones internacionales y nacionales como para los campos de nueva construcción.

Bandas exteriores: Alrededor del campo de juego habrá un espacio libre de obstáculos de 1 m de anchura al exterior de las líneas de banda y de 2 m al exterior de las líneas de meta.

Trazado del campo: El trazado del campo será conforme con la figura. Las líneas de marcas tendrán 8 cm de anchura y serán todas del mismo color. Todas las líneas forman parte dela superficie que delimitan.

Altura libre de obstáculos: Será de 5 m como mínimo sobre el campo y las bandas exteriores, no obstante, es recomendable que la altura mínima sea de 7 m.



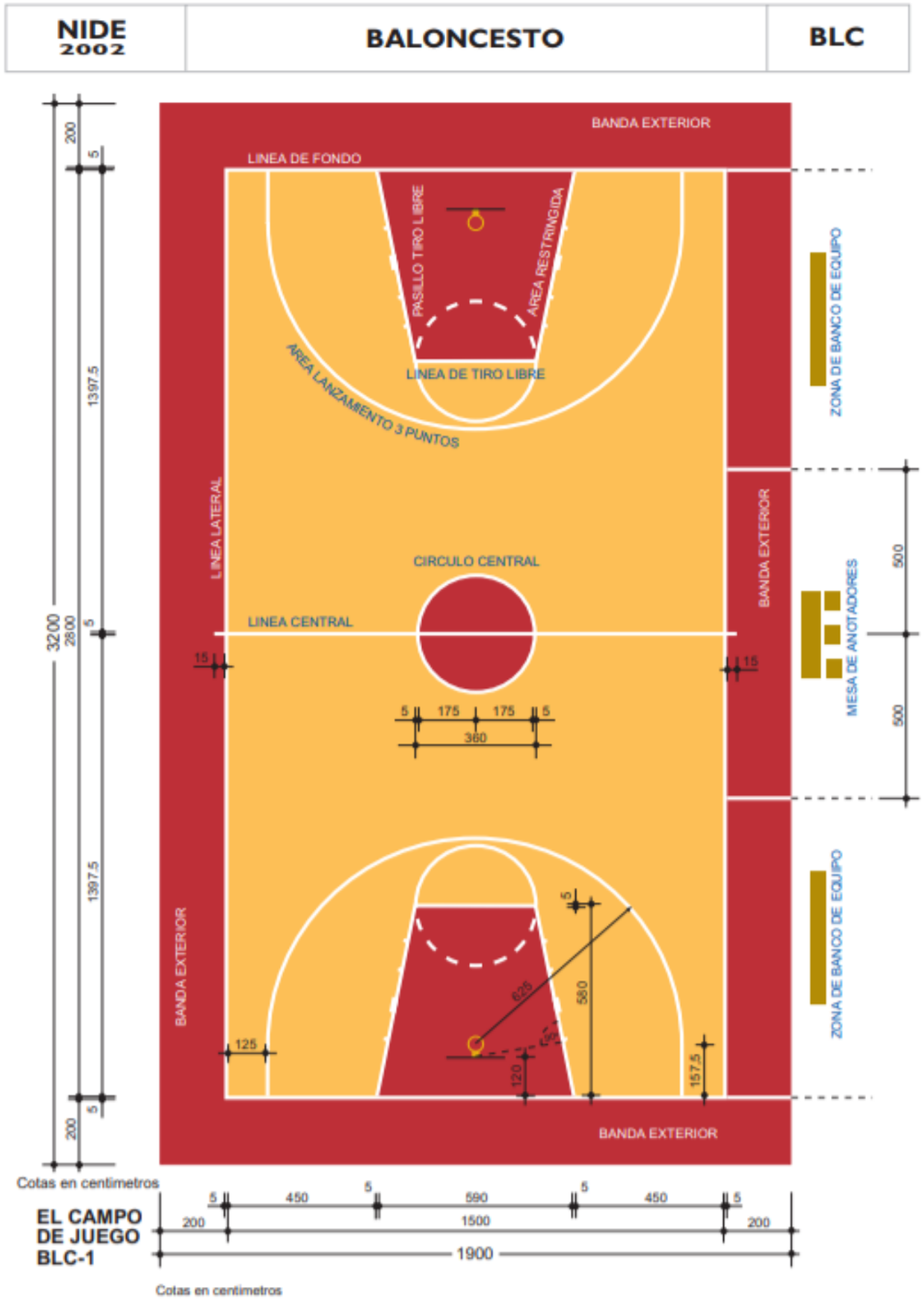
3.2. BALONCESTO

Campo de juego: El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 28 m x 15 m medidos desde el borde interior de las líneas que lo delimitan, tanto para competiciones internacionales y nacionales como para los campos de nueva construcción.

Bandas exteriores: Alrededor del campo de juego habrá un espacio de 2 m de anchuralibre de obstáculos.

Trazado del campo: Las líneas de marcas tendrán 5cm de anchura y serán todas del mismocolor preferentemente rojo. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan, excepto las líneas perimetrales que son exteriores. En este caso se trazará un campo de baloncesto longitudinalmente a la pista.

Altura libre de obstáculos: Será de 7 m como mínimo sobre el campo y las bandas exteriores.



Anejo nº 15. Gestión de Residuos

Anejo nº 15. Gestión de Residuos

Memoria

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. NORMATIVA APLICABLE 4
3. TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN OBRA 4
3.1. RESIDUOS DE ENVASES....4
3.2. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN 4
3.3. RESIDUOS MUNICIPALES 4
4. ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES PREVISTAS DE RESIDUOS....4
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS....4
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 5
7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 5
8. VALORACIÓN ECONÓMICA....5

1. INTRODUCCIÓN

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD´s). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD´s generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por substancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD´s, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD´s, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. NORMATIVA APLICABLE

Aparte del citado R.D. 105/2008, de carácter nacional, es de obligado cumplimiento el Decreto 174/2005 de 9 de Julio, que regula en régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de residuos de Galicia.

3. TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN OBRA

Se muestran a continuación los tipos de residuos que se prevé generar en obra, clasificados según la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con la Orden MAM/304/2002. En esta relación no se consideran los tipos de residuos cuya cantidad prevista no supere el metro cúbico y que además, sean considerados como no peligrosos y, por tanto, no precisen tratamiento especial:

3.1. RESIDUOS DE ENVASES

- Envases:
  - 150101 Envases de papel y cartón (Envases de productos y embalajes).
  - 150110 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o que estén contaminados por ellas (Envases de desencofrantes).

3.2. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN

- Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos:
  - 170101 Hormigón.
- Madera, vidrio y plástico:
  - 170201 Madera (Encofrados).
- Metales:
  - 170405 Acero.
- Otros residuos de construcción y demolición:
  - 170903 Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas (desencofrantes, ceras, grasas).
  -

3.3. RESIDUOS MUNICIPALES

- Otros residuos municipales:
  - 20 03 01 Mezclas de residuos municipales (Residuos generados por los
  - trabajadores).
  -

4. ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES PREVISTAS DE RESIDUOS

Las cantidades desglosadas de residuos generados en la obra se detallan en el apartado de mediciones de este anejo.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.

- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc.
- Optimización de la carga en los palés.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.).

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En este caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

8. VALORACIÓN ECONÓMICA

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de SEIS MIL TRESCIENTOS DIEZ CON DOS (6.310,02€).

Anejo nº 15. Gestión de Residuos

Pliego

Contenido

1. DEFINICIONES.....**8**

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN.....**8**

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD**.....8**

3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL 8

3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA 8

3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....9

3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA 9

3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS 9

3.6. DESTINO FINAL DE RESIDUOS.....9

1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.la) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte (según el R.D. 105/2008): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgopara la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD´s y el poseedor de RCD´s.

- Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
  La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso,tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD

3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuada, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.
- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.
- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.
- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

3.6. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro
- autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.
- Para los RCD´s que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

Anejo nº 15. Gestión de Residuos

Presupuesto

Contenido

1. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS EN OBRA 12

2. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 13

1. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS EN OBRA

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,61	843,160	523,010
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,900	0,818
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,920	0,914
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,540	0,360
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,100	0,133
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,250	0,417
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,010	0,010
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,810	0,810
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,030	0,050
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,090	0,060
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	8,550	5,700
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	3,850	2,567
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	2,330	1,553
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,850	0,531
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	544,000	362,667
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	2,980	2,384
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,270	0,216
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,020	0,022

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCDs, agrupados por niveles y apartados.

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	843,160	523,010
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,900	0,818
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	2,460	1,274
4 Papel y cartón	0,100	0,133
5 Plástico	0,250	0,417
6 Vidrio	0,010	0,010
7 Yeso	0,810	0,810
8 Basuras	12,520	8,377
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	3,180	2,085
2 Hormigón	544,000	362,667
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,250	2,600
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,020	0,022

2. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**425.858,62€**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	523,01	4,00		
Total Nivel I			2.092,04(1)	0,49
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétrea	367,35	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	11,84	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,02	10,00		
Total Nivel II			3.792,12(2)	0,89
Total			5.884,16	1,38

Notas:
(1) Entre 40,00€ y 60.000,00€.
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	425,86	0,10

TOTAL:	**6.310,02€**	**1,48**

Anejo nº 16. Estudio de Seguridad y Salud

Contenido

1. MEMORIA INFORMATIVA 4
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO 4
1.2. MEMORIA INFORMATIVA 4
1.2.1. DATOS GENERALES 4
1.2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 5
1.2.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 5
1.2.4. INSTALACIÓN CONTRA-INCENDIOS 5
1.2.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 6
1.2.6. FORMACIÓN 6
2. MEMORIA DESCRIPTIVA 6
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 6
2.2. DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO 6
2.2.1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES 6
2.2.2. CIMENTACIONES 6
2.2.3 ESTRUCTURA 7
2.2.4 CUBIERTA 7
2.2.5 INSTALACIONES 7
2.2.6 CARPINTERÍA 7
2.2.7 URBANIZACIÓN 8
2.3. SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 8
2.3.1. TRABAJOS PREVIOS 8
2.3.2. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDO Al EMPLAZAMIENTO 8
2.4. SERVICIOS AFECTADOS. 8
2.4.1 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDO A LOS SERVICIOS AFECTADOS. 8
2.5. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 9
3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA 9
3.1. DEMOLICIONES 9
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 9
3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 9
3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 9
3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES 10
3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 10
3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 10
3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 10
3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 10
3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES 10
3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 10
3.3. CIMENTACIONES 10
3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 10
3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 11
3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 11
3.3.4. PROTECCIONES PERSONALES 11
3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 11
3.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 11
3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 11
3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 11
3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 11
3.4.4. PROTECCIONES PERSONALES 12
3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 12
3.5 ESTRUCTURAS DE MADERA. 12
3.5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 12
3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 12
3.5.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 12
3.5.4. PROTECCIONES PERSONALES 12
3.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 13
3.6 PAVIMENTACIÓN 13
3.6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 13
3.6.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 13
3.6.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 13
3.6.4. PROTECCIONES PERSONALES 13
3.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 13
3.7 URBANIZACIÓN EXTERIOR. 14
3.7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 14
3.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 14
3.7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 14
3.7.4. PROTECCIONES PERSONALES 14
3.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 14
3.8 INSTALACIONES. 14
3.8.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 14
3.8.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 14
3.8.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 14

3.8.4. PROTECCIONES PERSONALES 15
3.8.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 15
3.9 CUBIERTA. 15
3.9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 15
3.9.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 15
3.9.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 15
3.9.4. PROTECCIONES PERSONALES 15
3.9.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 15
4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES 16

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud está integrado en el proyecto "Cubierta y Mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple", realizado por estudiante David Gómez Vázquez, a petición de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña, con motivo de la elaboración del proyecto Fin de Grado para la obtención del título de Graduado den Tecnologías de la Ingeniería Civil.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza en aplicación del Real Decreto nº 1627/1997, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivos la prevención de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra.

Dados los condicionantes y factores que concurren habitualmente durante la ejecución de los trabajos, el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud se enfocará al planteamiento de diferentes normas de actuación que permitan la ejecución de los trabajos con las máximas garantías de seguridad, dentro de un marco general suficientemente amplio y flexible como para permitir alternativas y respuestas puntuales adecuadas a cada situación.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposiciónpermanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08€.
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.
- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

1.2. MEMORIA INFORMATIVA

1.2.1. DATOS GENERALES

Propiedad y autor del encargo:

- La propiedad para la que se van a ejecutar los trabajos es el ayuntamiento de Cambre

Autor del proyecto de ejecución:

- El autor del proyecto de ejecución es David Gómez Vázquez

Denominación:

- Proyecto fin de grado: "Cubierta y Mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple"

Presupuesto:

- El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 565.286,01 euros.

Plazo:

- El plazo de ejecución programado es de 6 meses, a partir del acta de replanteo.

Centros asistenciales más cercanos:

Nivel Asistencial	Nombre, Emplazamiento y Teléfono	Distancia (Km)
Primerios auxilios	Botiquín Portatil	En Obra
Asistencia Primaria	Centro de Saúde Temple Calle Francisco Añón nº7 CP15679 Tfno: 981654615	0,6

Existirá en obra, en los lugares visibles de los tablones de anuncios de la oficina de obra, de los vestuarios y del comedor una relación de direcciones y teléfonos de emergencia de las mutuas de cada una de las subcontratas.

1.2.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines:

Se dispondrá de los botiquines necesarios, conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D. 486/1997 de Lugares de Trabajo. Se colocarán en la caseta de oficinas y en la del encargado, y existirá un cartel indicativo de la existencia del mismo.

Reconocimientos médicos:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo, y que será repetido en el período de un año. Todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Madrid (BOCM 7/7/99).

1.2.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Según recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo, las dotaciones de las distintas instalaciones serán las siguientes:

- Dotación de aseos:
  - Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas. En cabina aislada, con puertas con cierre interior. 1 por cada 25 trabajadores hombres, y uno por cada 15 mujeres.
  - 1 Lavabo por cada 10 trabajadores.
  - 1 Ducha por cada 10 trabajadores.
  - Dispondrán de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.
- Dotación de los vestuarios:
  - Taquillas individuales metálicas provistas de llave y bancos de madera. 1 taquilla por trabajador.
  - Espejos de dimensiones adecuadas. 1 por cada 25 trabajadores.

Normas generales de limpieza:

- Los suelos, paredes y techos, de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y resto de complementos aptos para su utilización.

- Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y de calefacción.
- En el exterior, y de forma bien visible, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

1.2.4. INSTALACIÓN CONTRA-INCENDIOS

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia combustible (encofrados de madera, parqué, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo que se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en planta más baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los considerados en presupuesto. Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden en todos los tajos y especialmente en las escaleras. Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de los extintores, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

1.2.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Para la prevención de riesgos de daños a terceros han de tomarse las siguientes medidas:

- Señal indicadora de peligro en las proximidades de la obra.
- Vallado y señalización de la obra.
- Señal indicadora de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señal indicadora de entrada y salida de vehículos.
- Marquesina de protección contra caída de objetos, cuando sea necesaria.
- Limitador de giro en grúa torre para evitar "el barrido" de la misma fuera de los límites del vallado de obra.

1.2.6. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto de Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El presente proyecto se ubica en el ayuntamiento de Cambre, en concreto en la parroquia de O Temple, en las inmediaciones de la Ria de O Burgo.

La zona de actuación en la parcela elegida presenta las siguientes características:

– Área total: 1161 m2.

– Área a urbanizar: 800 m2.

– Cota máxima de la zona urbanizada: 4,903 m (respecto al cero de referencia del nivel del mar del Puerto de La Coruña).

– Cota mínima de la zona urbanizada: 4,205 m.

2.2. DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

2.2.1. TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

La topografía inicial de la parcela ha de ser modificada de cara a una correcta adaptación de la misma a la solución global propuesta en este proyecto. Los pasos a seguir a la hora de lleva a cabo los trabajos de acondicionamiento del terreno se pueden resumir de la siguiente forma:

– En primer lugar, será necesario mover el centro de transformación ubicado detrás de la banda del noreste. Para ello habrá que demoler la caseta en la que está ubicado y realizar el desmontaje de las instalaciones. Su nueva ubicación está especificada en el Documento nº 2. Planos.

– Para poder realizar los trabajos de ejecución de las gradas, será necesario demoler el muro de fábrica de hormigón de la banda noreste de la pista. Además, habrá que talar 3 árboles de la zona ajardinada anexa a este muro, además de hacer un desbroce del jardín y los arbustos. Por último, se retirarán 20 cms, del pavimento tipo solera de hormigón de toda la parcela, para su posterior reposición por otro en mejor estado.

– Se excavará en zanja lo necesario para la ejecución de las vigas de atado y pozos para la ejecución de las zapatas. Se podrá realizar esta excavación con talud vertical, ya que no se trata de una excavación definitiva, se rellenará en breve, y como se deduce del Estudio Geotécnico, el terreno lo permite.

2.2.2. CIMENTACIONES

Los tipos de cimentación empleados, teniendo en cuenta el tipo de terreno, la magnitud de las cargas actuantes y los elementos a través de los cuales se transmiten las mismas se reducen a cimentaciones superficiales y zapatas aisladas bajo los pilares de hormigón, y zapatas corridas en la zona donde se ubicará el graderío. Todas ellas apoyan sobre el terreno unidas entre sí por vigas de atado que permiten uniformizar los asientos en cada zapata reduciendo así los asientos diferenciales.

Las dimensiones de las zapatas varían dependiendo de su posición en la estructura. Las zapatas corridas tienen todas las mismas dimensiones, mientras que las aisladas presentan dos tipos de dimensiones diferentes. Todas las zapatas se ejecutan con hormigón armado HA-30, siendo el acero B-500 S. La cota de la cara superior de la cimentación es de 3,705 m respecto al nivel de referencia del mar del puerto de La Coruña. La armadura de los arranques del pilar y las armaduras de las zapatas, así como las dimensiones de las mismas se puede consultar en los planos correspondientes del Documento nº2: Planos.

2.2.3 ESTRUCTURA

Toda la estructura de la obra está conformada fundamentalmente por dos materiales bien diferenciados, hormigón y madera, tal y como se detalla en lo que sigue:

–Muros de apoyo de las gradas y Pilares de la banda del suroeste.

Estos elementos que forman parte de la estructura de la obra están ejecutados con Hormigón. El hormigón empleado en pilares es HA-30 y el acero para armado B-500 S. Sus armados varían en función de la zona en la que se encuentren. Dichos armados pueden ser apreciados en los planos de estructuras.

– Pilares, Vigas y Correas de la estructura.

En el resto de la estructura que albergará la cubierta de la pista, el material empleado es la madera. Se trata de unos pilares diseñados en forma de arco de circunferencia que se funden mediante una unión metálica con una viga con otro radio de curvatura, dando lugar a la parte principal del pórtico tipo, que se replica 8 veces a lo largo de la pista. Estos pórticos se apoyan en los pilares de hormigón anteriormente citados. El material con el que se ejecutan estos prefabricados es madera laminada encolada GL28h. Sus dimensiones y características pueden consultarse en el Documento nº2 Planos.

–Graderíos.

El material empleado para las bancadas que se apoyan sobre los muros de anteriormente citados es hormigón, con la particularidad de éstas, son piezas prefabricadas. El tipo de hormigón empleado nuevamente es el HA-30, y sus dimensiones, despiece y planos de detalle vienen recogidos en el Documento nº2.

2.2.4 CUBIERTA

La cubierta está formada por el entramado de pilares, vigas y correas de madera anteriormente citados. Se puede distinguir como, en esencia, es un pórtico a dos aguas, con una de las pendientes notablemente mas larga que su opuesta. La altura de la cubierta en la zona de los pilares de hormigón es de 7,30 metros, mientras que la máxima alcanzada es de 18,45 metros, en la confluencia del pilar curvo y la viga

Los materiales y características de las que está formada el esqueleto de la cubierta ya han sido descritos en el apartado 2.3.3 Estructura. Este conjunto de barras se une mediante uniones metálicas de acero S275. Toda esta información acerca de las uniones y sus características, están recogidas en el documento nº 2. Planos.

El material de cubrición que irá sobre el entramado de correas y vigas, serán paneles tipo sándwich de caras metálicas de acero galvanizado y núcleo aislante rígido de poliuretano inyectado de 40 Kg/m3 de densidad y un espesor de 80 mm. Sus juntas estarán machihembradas para poder conseguir la máxima capacidad aislante posible.

2.2.5 INSTALACIONES

Saneamiento: El punto de acceso a la red de saneamiento del ayuntamiento se sitúa en la calle Cuesta de la Tapia. Como criterios de diseño se han adoptado los siguientes:

-Se emplea sistema separativo diseñando redes independientes para pluviales y para residuales, uniéndose en la zona exterior para su entrada en la red general de saneamiento.
-El desagüe de los aparatos se hace a través de arquetas.
-Se prevén arquetas en zonas en la que la red va enterrada, hay cambios de dirección y de diámetro.
-La red horizontal se dispone con una pendiente mínima del 1%.

Todos los detalles referidos a las instalaciones de saneamiento vendrán recogidos en los respectivos planos, englobados dentro del documento nº2. Planos.

Electricidad: La elección del sistema de iluminación y las características de las luminarias, vendrá condicionado por la altura de la cubierta y la extensión del recinto a iluminar. Siguiendo la normativa NIDE, la iluminación artificial será uniforme y de manera que no provoque deslumbramiento a los jugadores, al equipo arbitral ni a los espectadores. Contará con un nivel de iluminación horizontal y rendimiento de color, de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 12193 “Iluminación de instalaciones deportivas”. En nuestro caso una iluminación horizontal de E=200 lux, uniformidad de 0,6 y un rendimiento de color de 60 Ra. A partir de estos datos, se diseñan y dimensionan el conjunto de instalaciones eléctricas, las cuales se encuentran descritas en detalle, tanto en el Documento nº1 “Memoria”,” Anejo nº8 Instalación Eléctrica”, como en el Documento nº 2 “Planos”.

2.2.6 CARPINTERÍA

Tras la ejecución de la estructura, cubierta e instalaciones, se ejecutarán los cerramientos exteriores, con las consiguientes puertas. Se dispondrán dos puertas, una en cada fondo de la pista, pegadas ambas a la banda noroeste.
Dichas puertas serán de una hoja, fabricadas con bastidor de acero galvanizado y de dimensiones 110cm x210cm x 3,5cm

2.2.7 URBANIZACIÓN

Cerramiento Exterior. Estarán formados en primera estancia por muros de fábrica de bloque de hormigón visto a dos caras, de 60 cms de altura, y continuados por un cerramiento perimetral de malla electrosoldada. Dicha malla llegará hasta la cota de la cubierta, completando así un cerramiento completo para evitar la pérdida de balones o pelotas.

Pavimentación: El pavimento deportivo tendrá una planeidad tal que no existan diferencias de nivel mayores a 3 mm medidos con regla de 3 m (1/1000). El color del pavimento será claro, estable a la acción de la luz, uniforme, sin brillo y de fácil mantenimiento. Además, los anclajes del equipamiento deportivo estarán empotrados sin sobresalir del pavimento y sus tapas estarán enrasadas con el mismo y con cierre inmóvil ante las acciones del juego. Se utilizará un hormigón armado con malla electrosoldada, de 20 cm de espesor, con acabado fratasado mecánico y con una capa de pintura plástica a base de resinas acrílicas.

2.3. SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

2.3.1. TRABAJOS PREVIOS

- Montaje de las instalaciones de personal, comedores, vestuarios y aseos.
- Aprovisionamiento del botiquín, extintores y efectos elementales de protección individual, colectiva y de señalización.
- Vallado perimetral del solar con accesos distintos para vehículos y personal.
- Señales de "Prohibido el paso a personas ajenas a la obra", "Uso obligatorio del casco de seguridad", en todas las entradas, así como cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo.
- Realización de la instalación provisional eléctrica con sus protecciones reglamentarias.
- Acotamiento de entradas a la obra y señalización de prohibición de aparcar en zonas de giro y stop.

2.3.2. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDO Al EMPLAZAMIENTO

- Antes del inicio de los trabajos se requerirá por escrito a las distintas compañías suministradoras, información precisa sobre sus canalizaciones.
- Se colocará algún tipo de protección para reducir el riesgo de caída por el borde del muelle.

2.4. SERVICIOS AFECTADOS.

La ejecución de las obras conlleva la demolición del centro de transformación ubicado en los aledaños de la pista. Será necesario ponerse en contacto con la compañía encargada de la distribución eléctrica y acordar los pasos a seguir para poder disponer de este servicio durante el tiempo en el que se desarrollen los trabajos. Dentro del presupuesto viene contemplada la futura ubicación del centro de transformación, y los costes asociados a su ejecución y montaje.

2.4.1 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDO A LOS SERVICIOS AFECTADOS.

Los riesgos asociados a la afección de las líneas eléctricas son:

- Electrocución. Se puede evitar identificando el trazado y profundidad de la conducción y dejándola sin tensión en caso de afectar a la obra. Si no, se debe marcar su posición y usar protecciones personales, herramientas aislantes y seguir todas las instrucciones de operatividad que se indican.
- Incendio
- Caídas al mismo nivel. Evitable con orden y limpieza en la ejecución de los trabajos, evitando dejar obstáculos.
- Cortes/golpes con objetos o herramientas- Evitable con el uso del equipo de trabajo adecuado.

Las instrucciones de operatividad que se deben seguir son las detalladas a continuación:

- Aquellas personas relacionadas con las instalaciones eléctricas, o las que tengan probabilidad de interferir con la zona de influencia de una línea, deberán recibir instrucciones sobre las distancias de seguridad a respetar y la conducta a seguir en caso de accidente.
- Se debe informar de la existencia de posibles cables enterrados en la zona de trabajo, solicitando información a la compañía afectada. Gestionar con la compañía propietaria, antes de iniciar los trabajos, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- Identificar el trazado de la conducción mediante planos, mediante el uso de detectores de campo o comprobando en los alrededores la existencia de registros a través de los cuales se conocerá la profundidad de la conducción, se excavará con medios mecánicos hasta unos 20cm de la conducción, a partir de los cuales se utilizarán herramientas manuales.
- Sin conocimiento previo del trazado exacto, la profundidad y la protección, se realizarán catas con medios manuales hasta encontrar la conducción. A continuación, se eliminará el terreno de la forma descrita anteriormente.
- Una vez descubierta la línea para continuar con los trabajos en el interior de zanjas, pozos, etc., se tendrá que cumplir los siguientes pasos: Descargar la línea, bloquear contra cualquier alimentación, comprobar la ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito el circuito y

asegurarse de posibles contactos con partes cercanas en tensión mediante recubrimiento o delimitación de la zona o equipos.

- En caso de dura tratar todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Emplear la señalización indicativa del riesgo indicando la proximidad a la línea de tensión y área de seguridad.
- En caso de sufrir algún daño el cable, alejar al personal de la obra e informar inmediatamente a la compañía propietaria.
- Se deben emplear protecciones personales y herramientas aislantes.

2.5. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

Presupuesto: Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de 5.303.681,27 euros.

Plazo de ejecución: El plazo de ejecución es de 18 meses.

Mano de Obra: Se contará con 10 trabajadores para la realización de las obras.

3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

-Demoliciones.

- Actuaciones previas.
- Cimentaciones.
- Estructuras de hormigón armado.
- Estructuras de madera
- Pavimentación.
- Urbanización Exterior.
- Instalaciones.
- Cubierta

En cada uno de estas unidades constructivas se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes.
- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

3.1. DEMOLICIONES

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos consistirán en la demolición del muro exterior de la banda noreste de la pista, la demolición de la solera de hormigón que conforma el suelo de la pista deportiva para su reposición, el levantado de la reja metálica perimetral que actúa como cerramiento exterior, y la demolición, elemento a elemento, del cuarto de transformación, para su posterior ubicación en otro lugar. Se utilizarán martillo neumático, compresor portátil diesel de media presión, equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxigeno como comburente retroexcavadora con martillo rompedor, retroexcavadora hidráulica sobre ruedas y camión basculante.

3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Salpicaduras de materiales.
- Sobreesfuerzo
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos

3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejados los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas

-Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden

- Correcto Uso del equipo de oxicorte.

3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.
- Tapones para los oídos

3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Los trabajos consistirán en el desbroce del jardín, el talado de los árboles que allí se encuentren y la excavación de zanjas y pozos para la realización de las distintas actuaciones posteriores del proyecto. Se utilizará una motosierra a gasolina de 2 kW de potencia, una pala cargadora sobre neumáticos, retroexcavadora hidráulica, rodillo vibrante de guiado manual y camión basculante.

3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamiento por maquinaria.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Salpicaduras de materiales.
- Sobreesfuerzo
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas Sobre Objetos

3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La zona de trabajo se mandentrá limpia de materiales y herramientas.

Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales durante la ejecución de las obras.

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejados los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas

-Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden

3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.
- Tapones para los oídos.

3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

3.3. CIMENTACIONES

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las cimentaciones constarán de zapatas aisladas de hormigón armado con vigas de atado y zapatas corridas.

Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- Excavación de pozos y zanjas.
- Extendido de hormigón de limpieza.

- Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado.
- Hormigonado.

3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.

3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula.
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.3.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

3.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Hormigonados las zapatas, se levantará la estructura usando encofrado de madera para los pilares y los muros. Las gradas serán prefabricadas y vendrán en camión y colocadas mediante grúa. El hormigón será suministrado, desde una central de hormigonado, y distribuido por bombeo. La maquinaria a utilizar; será el vibrador de aguja y la sierra circular para la madera, además de dos camiones con grúas telescópicas para la colocación de los prefabricados de hormigón.

3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de encofrado y en las fases de colocación de los graderíos
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de desencofrado.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en los forjados.
- Electrocuciones por contacto indirecto.
- Salpicaduras de materiales y cemento a los ojos.

3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los puntos de suspensión del elemento prefabricado en posición horizontal estarán a una distancia de entre 40 y 60 cm de cada uno de los bordes.
- Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- El hormigonado de pilares se realizará desde torretas metálicas correctamente protegidas.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido.
- Una vez desencofrados los muros y pilares, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando es indispensable. Respecto a la madera con puntas debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.
- Normativa concreta para el desencofrado.
- Correcto uso de las grúas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones). Cuando la grúa eleve la ferralla o los prefabricados de hormigón el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Correcto uso de la bomba de hormigonado (eliminación de presiones ante atascos).
- Uso correcto de las sierras de disco.
- Uso de bolsas portaherramientas.

3.4.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la ferralla.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.

3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- La salida del recinto de la obra hacia la zona de vestuarios, comedores, etc estaráprotegida con visera de madera capaz de soportar una carga de 600 kg/m2.
- Todos los huecos horizontales y verticales estarán protegidos con barandilla de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié.
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- Las barandillas del tipo indicado se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.
- Viseras de madera (diseño, resistencia).
- Andamios (diseño, resistencia).

3.5 ESTRUCTURAS DE MADERA.

3.5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Tras la ejecución de los pilares de hormigón y muros del graderío, y la colocación de los prefabricados, se ejecutará la colocación de todo el entramado estructural de madera sobre el que irá apoyada la cubierta. Para esto será necesaria la utilización de dos grúas autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo y una cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo, para la ejecución de las uniones viga-correa.

3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caídas de altura, en las fases de de colocación del entramado estructural
- Pinchazos en manos y pies por causa de puntas en la madera en la fase de fijación de las uniones.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Golpes en cabeza, manos y pies.
- Vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzo

3.5.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Los operarios no soltarán el elemento prefabricado hasta que se haya asegurado su estabilidad.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas elevadoras.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

3.5.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero para la colocación de vigas y pilares.

- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

3.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último piso con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.
- Andamios (diseño, resistencia).
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.

3.6 PAVIMENTACIÓN

3.6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se procederá a la ejecución de la solera de hormigón en todo el recinto de la obra, tratada mediante las técnicas oportunas y ya comentadas en el pliego de prescripciones técnicas. Además, se ejecutará una malla electrosoldada previa al hormigonado. La maquinaría a utilizar será un dúmper de descarga frontal, una Regla vibrante de 3 m, fratasadora mecánica de hormigón, un equipo para corte de juntas en soleras de hormigón y un camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.

3.6.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.
- Golpes en las manos.

3.6.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula.
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.
- Correcta iluminación.

3.6.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de cuero para la ferralla.
- Guantes de goma y botas de goma durante el vertido de hormigón.

3.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo

3.7 URBANIZACIÓN EXTERIOR.

3.7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Tras la ejecución del grueso de las obras, se procede al cerramiento de la parcela mediante la colocación de una nueva malla de simple torsión, con dos puertas conformadas por el mismo material, una en cada fondo, siguiendo la misma distribución que la que tenía la pista en su origen.

3.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos..
- Golpe y corte por la utilización de herramientas
- Golpes en las manos.

3.7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Correcta iluminación.

3.7.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo; en su caso, traje de agua y botas.
- Plantillas o calzado reforzado con suela anticlavo.
- Guantes de cuero

3.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Adecuada limpieza de la zona de trabajo

3.8 INSTALACIONES.

3.8.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se colocarán las instalaciones correspondientes a la recogida de aguas pluviales y a la iluminación de la pista deportiva.

3.8.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caídas al mismo o distinto nivel.

3.8.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.
- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.
- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.

- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.

3.8.4. PROTECCIONES PERSONALES

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:
- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas.
- Calzado reforzado con puntera de seguridad.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas.
- Mono con protección eléctrica para electricista

3.8.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

3.9 CUBIERTA.

3.9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta, tanto los lucernarios como los paneles sándwich, para el correcto resguardo de las inclemencias meteorológicas.

3.9.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Atropellos por la maquinaria..
- Heridas producidas por materiales.

3.9.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Para el tránsito de personal en la cubierta, se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.

Los trabajadores irán amarrados a la cubierta con dispositivos de retención, además se colocarán sistemas de protección anticaída de objetos de aquellas zonas que se encuentren finalizadas.

Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el entramado estructural, situándolos lo más cerca posible de la zona en la que se esté actuando en ese momento en concreto.

En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.

Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta.

Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).

Uso de bolsas porta herramientas.

3.9.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.
- Además para los soldadores, guantes resistentes a altas temperaturas.

3.9.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes de la cubierta, con anchura mínima de 60 cm y barandillas de 90 cm de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm de la prolongación del faldón de la cubierta.

- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2,5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo el personal.

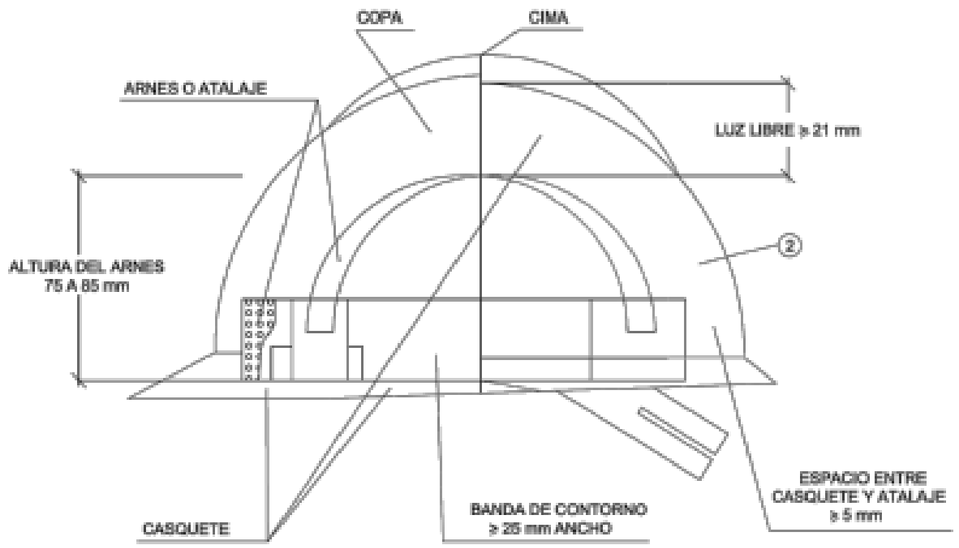
A Coruña, Junio de 2018

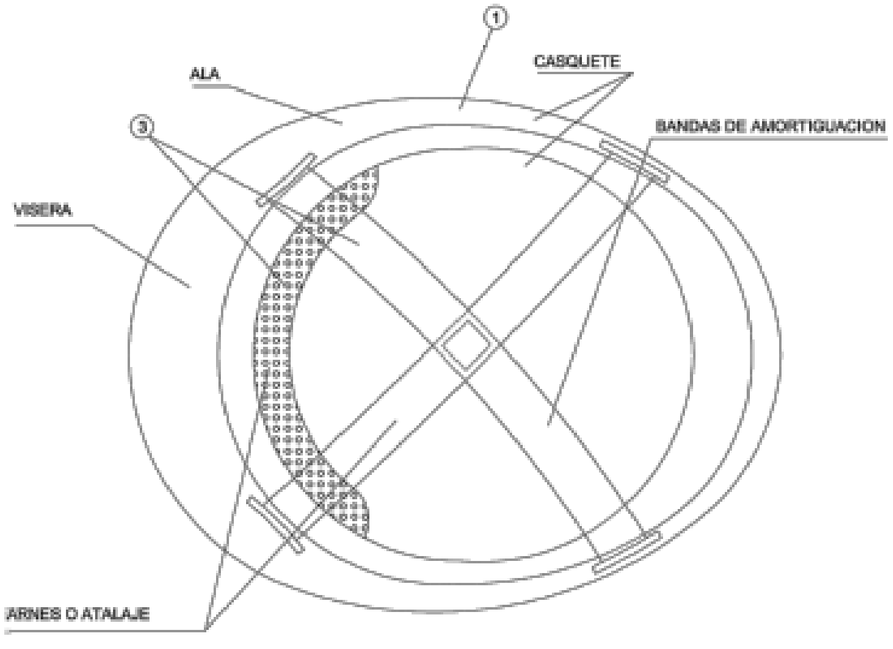
El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

Anejo nº 21. Estudio de Seguridad y Salud

Planos

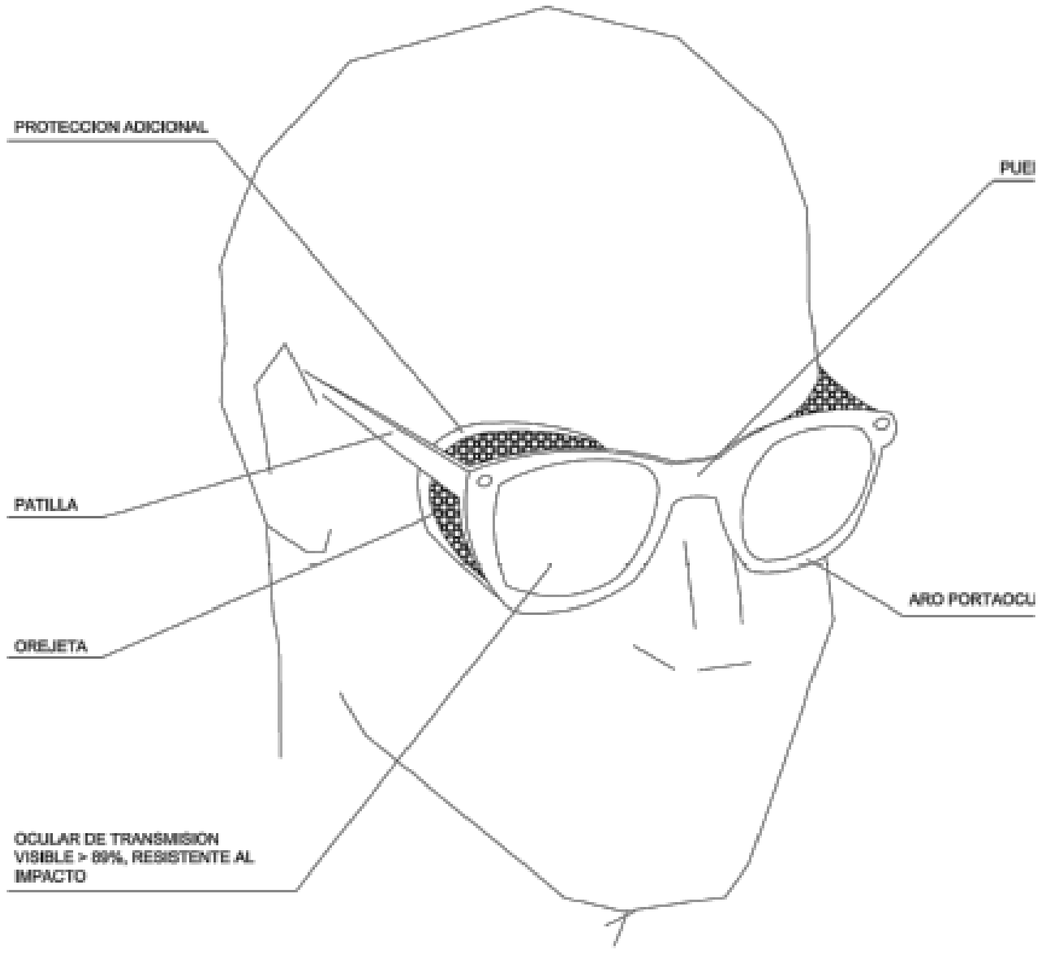
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



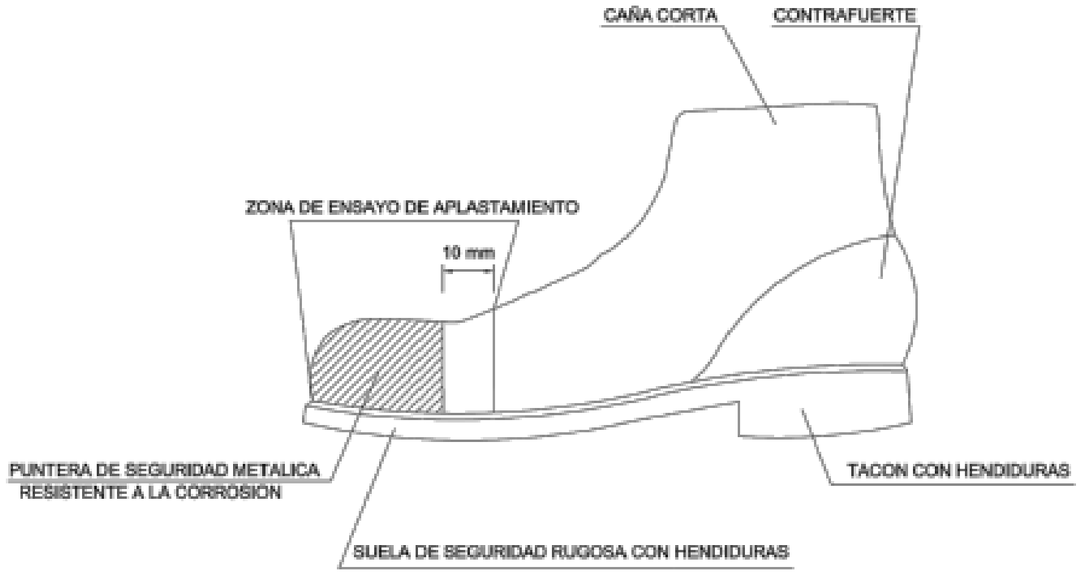


① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

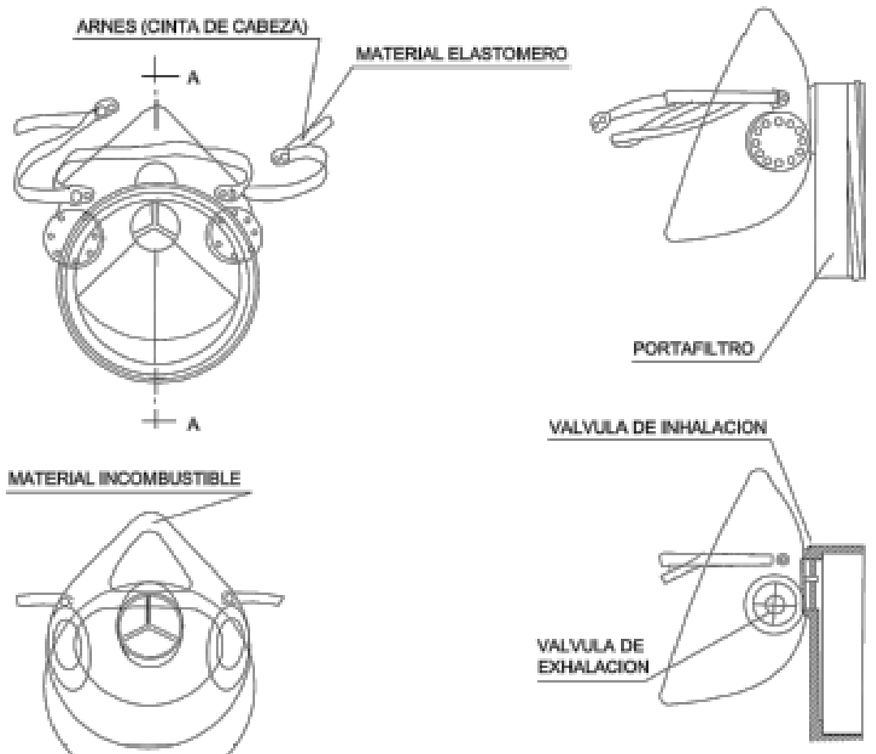
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



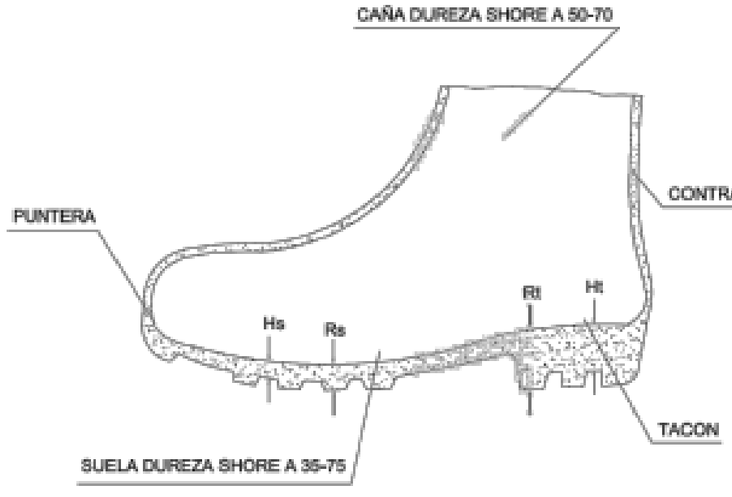
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



MASCARILLA ANTIPOLVO

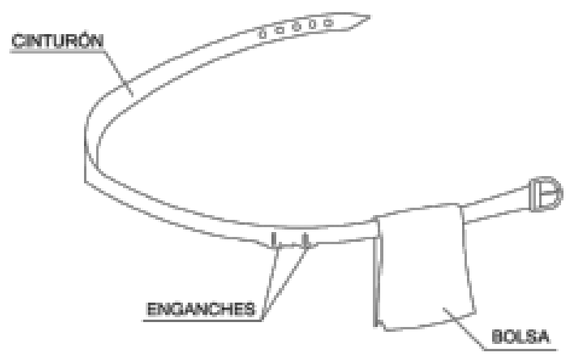


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
Rs Resalte de la suela = 9 mm.
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

PORTAHERRAMIENTAS



(1) PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
(2) EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
(3) NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA

TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, botallos de seguridad y pantalon

MONO DE TRABAJO

PROTECCIONES DE OIDOS

CLASE "A" arnes en la cabeza

CLASE "B" arnes en la nuca

GUANTES PROTECTORES

GUANTES GOMA FINA

GUANTES DIELECTRICOS

GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL

CHALECOS CORREAJE MANGUITOS POLAINAS

PROTECCION CRANEAL

CASCO DE SEGURIDAD
con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III

PANTALLAS DE SEGURIDAD

Pantalla de acetato transparente, con adaptador a casco

Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA

Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

BOTA PARA ELECTRICISTA

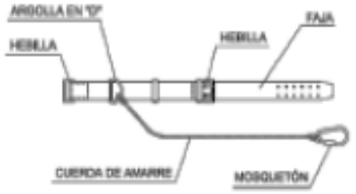
PUNTERA DE PLASTICO.

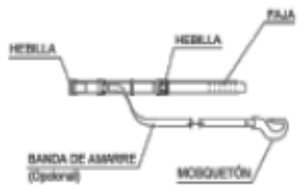
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

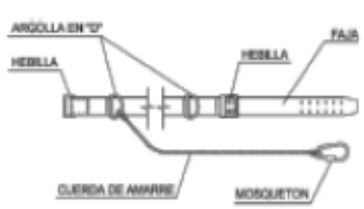
CLASE "A"

TIPO 1

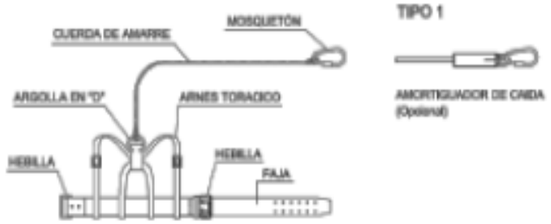


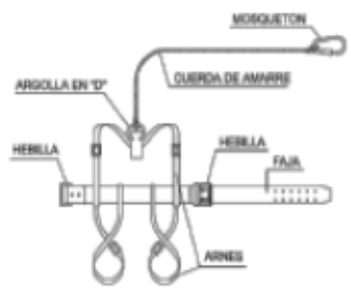


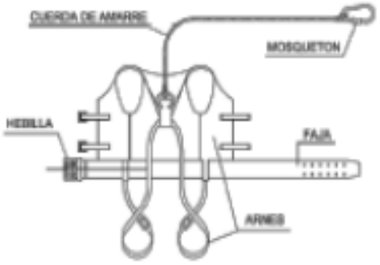
TIPO 2

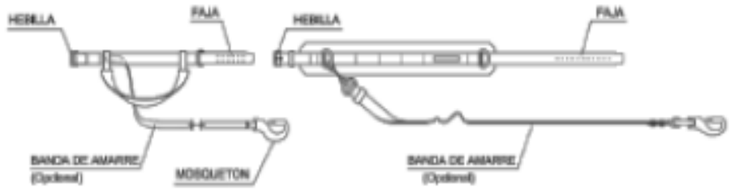


CLASE "C"









LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

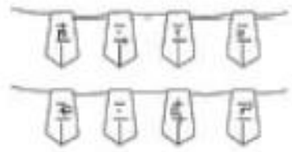
CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



CORDON BALIZAMIENTO

VALLA DE OBRA MODELO 2

VALLA DE OBRA MODELO 1

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

HITO LUMINOSO

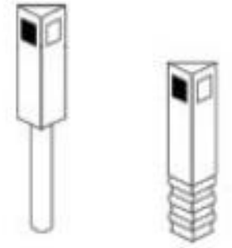
VALLA EXTENSIBLE

VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

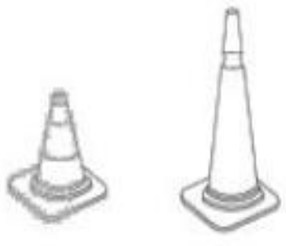
CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO

CLAVOS DE DESACELERACION

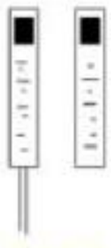


HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



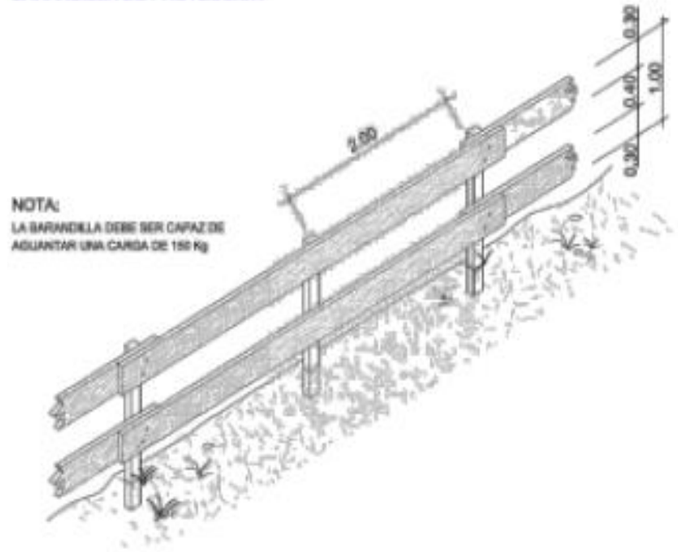
HITOS DE PVC

PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

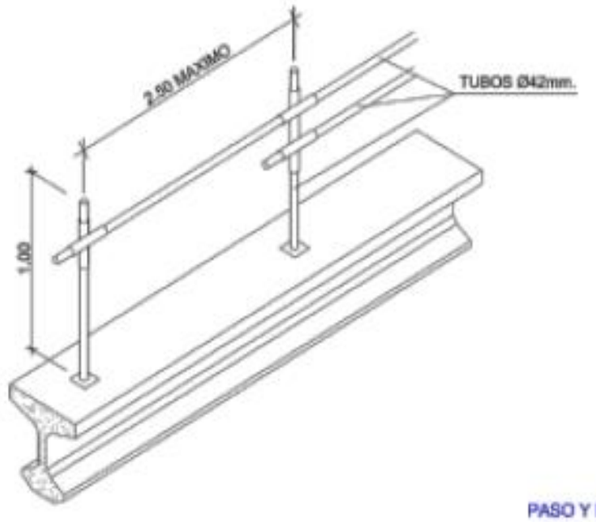
LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)

PROTECCIONES COLECTIVAS

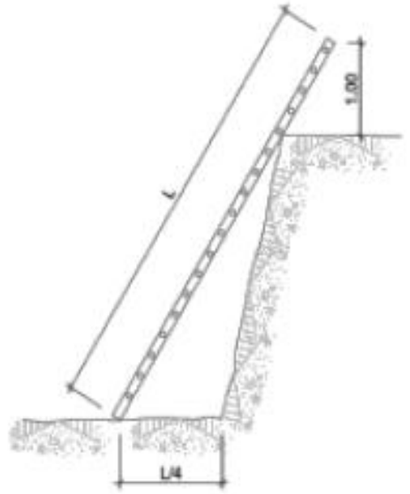
BARANDILLA DE PROTECCION



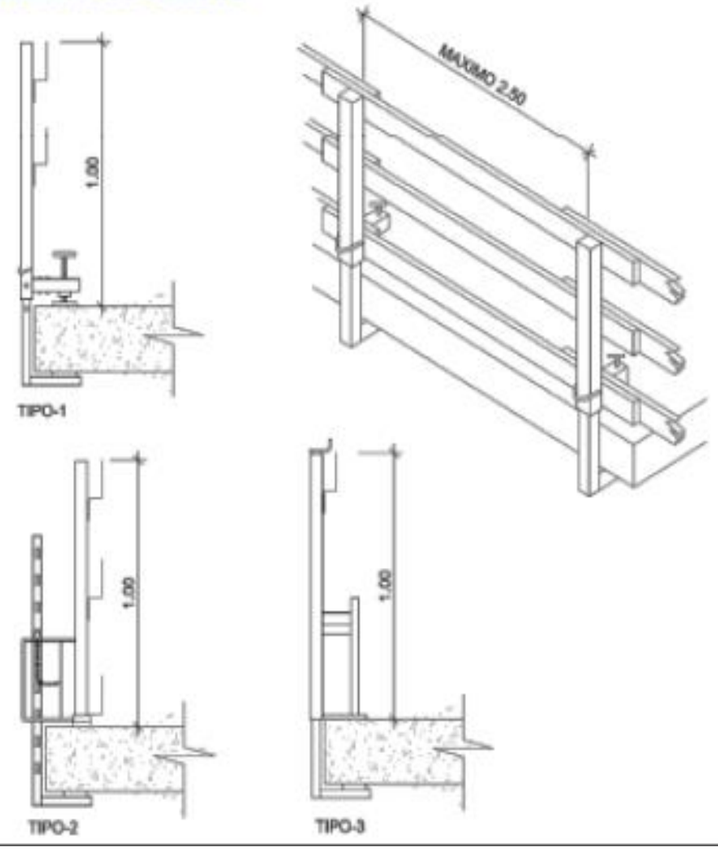
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



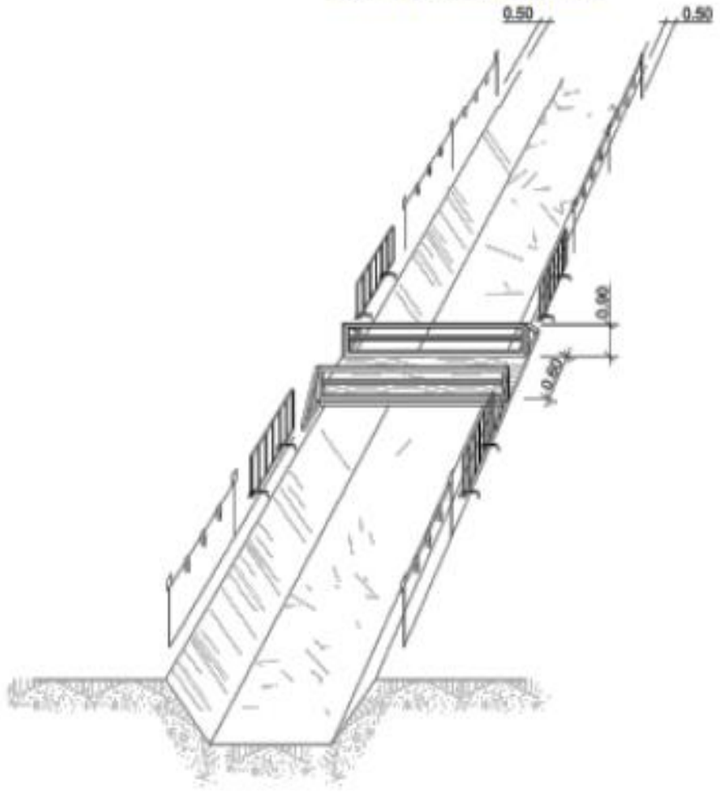
ESCALERAS DE MANO



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

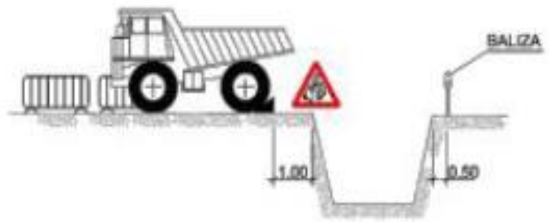


PASO Y PROTECCION EN ZANJAS

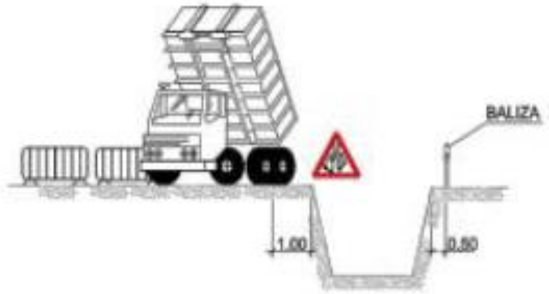


EXCAVACION

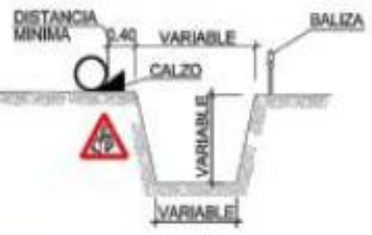
CARGA Y DESCARGA



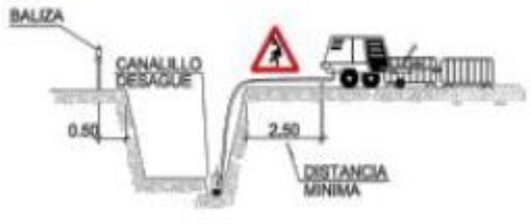
ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



AGOTAMIENTOS



NOTA:

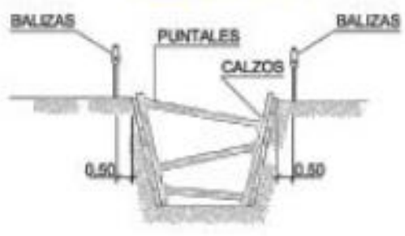
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

ANCHURA ≤ 3,00m.



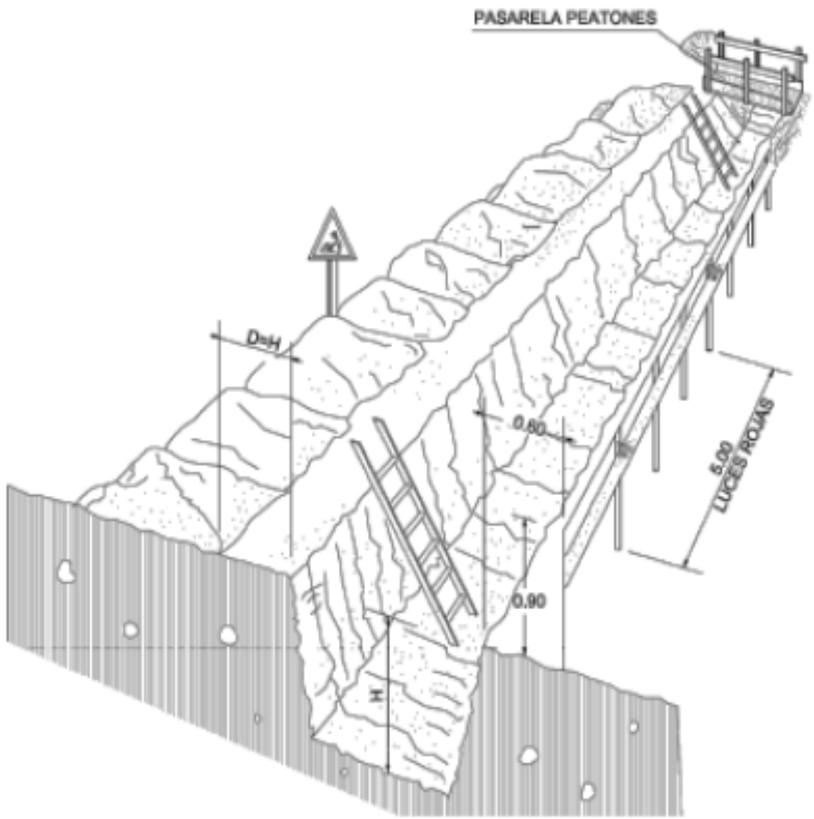
ANCHURA ≤ 6.00m.

LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

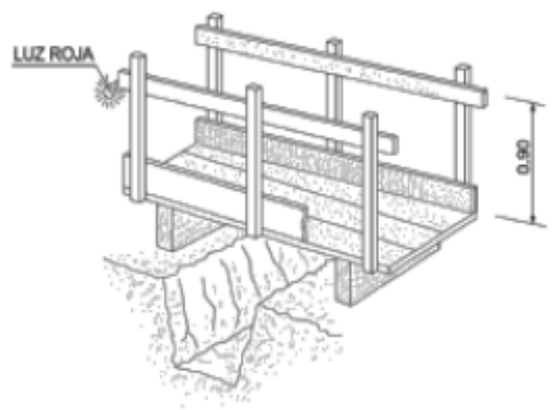
LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

ANCHURA ≥ 6.00m.

PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS

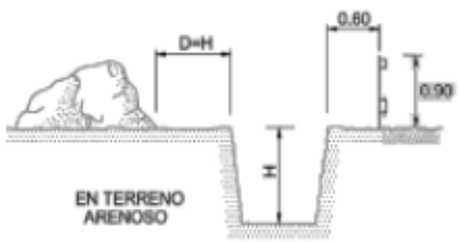


DETALLE DE PASARELA PEATONES

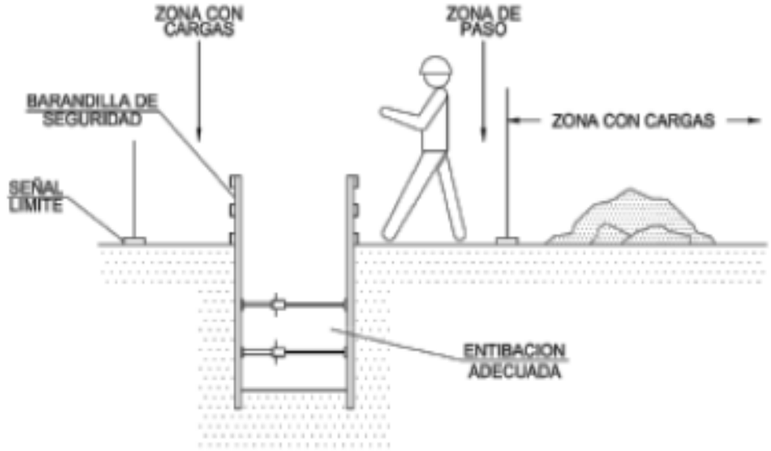


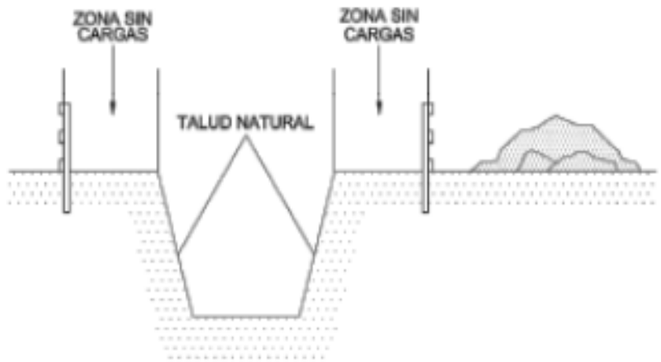
EN HUECOS Y ABERTURAS

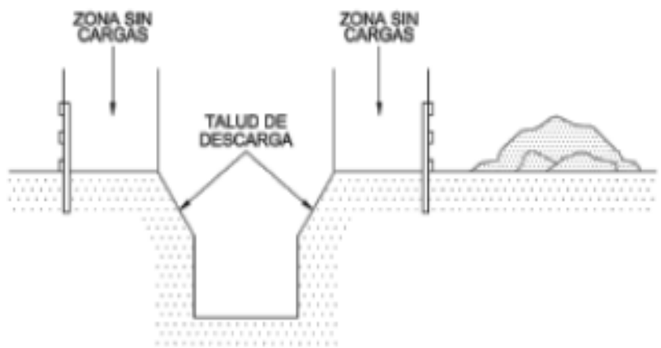
EN ZANJAS



PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS

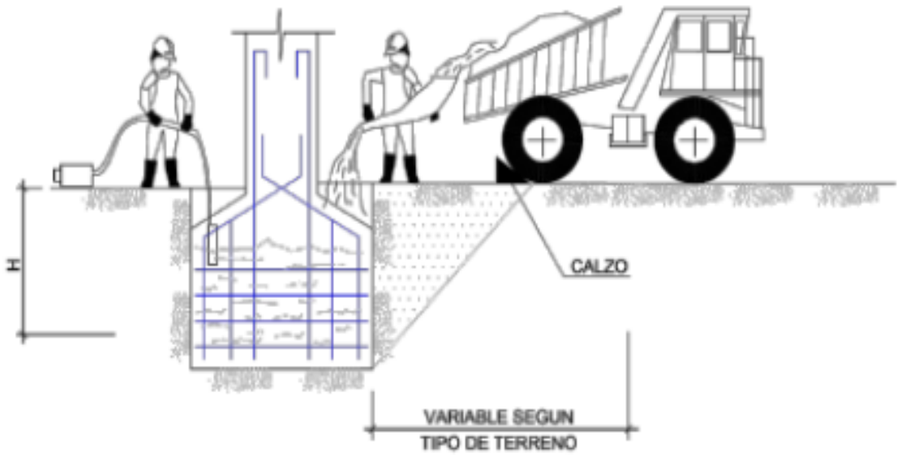




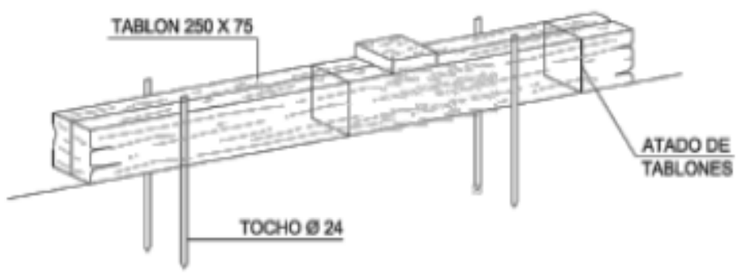


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

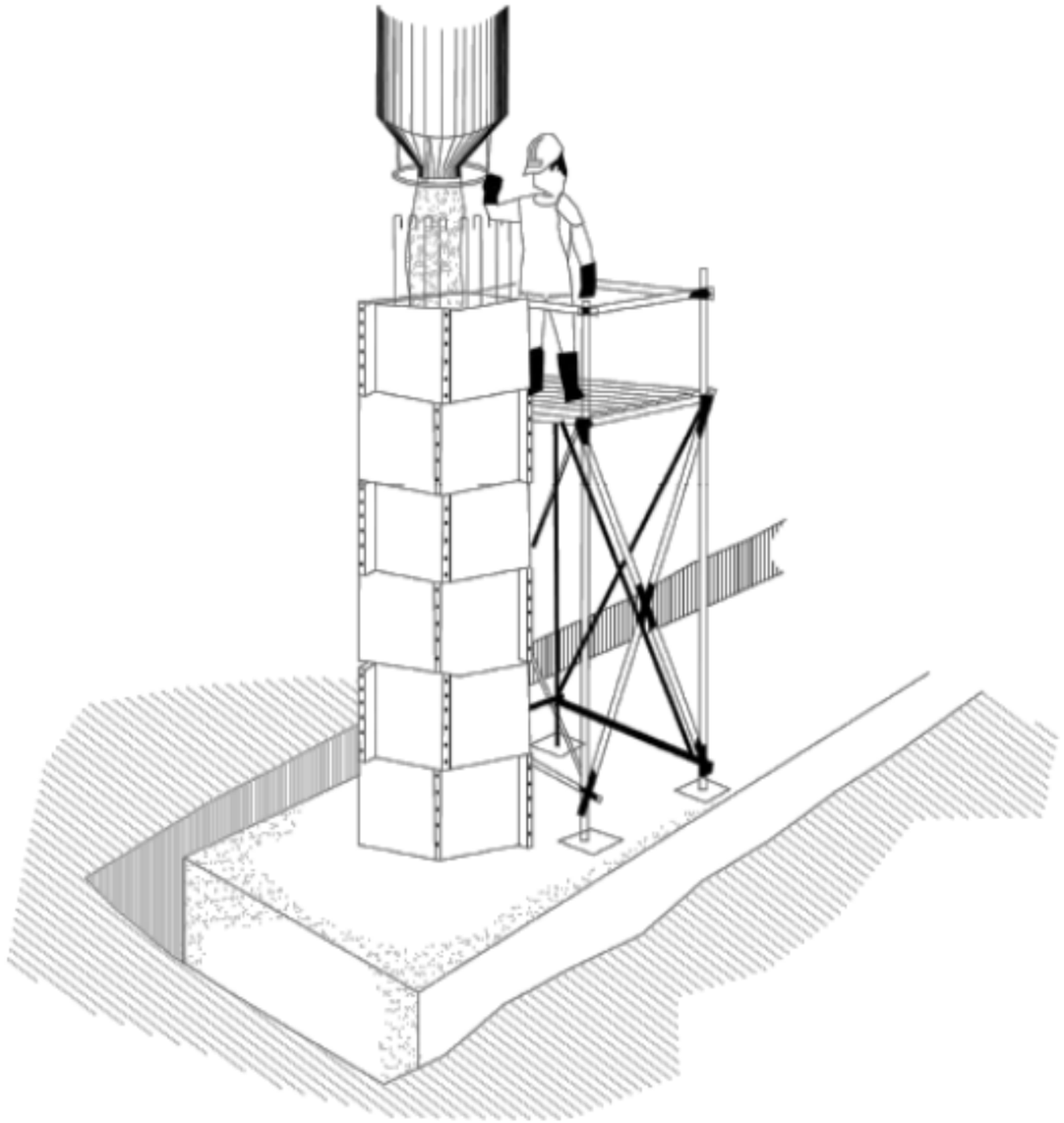
CONJUNTO



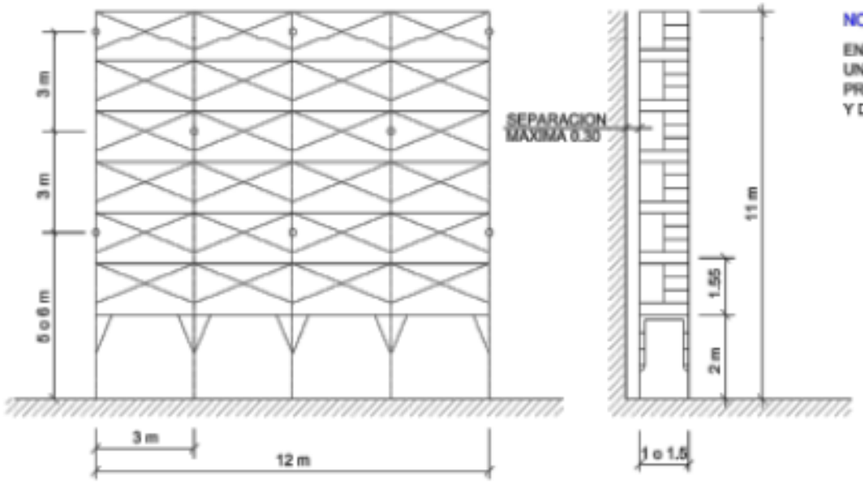
DETALLE DEL CALZO



ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



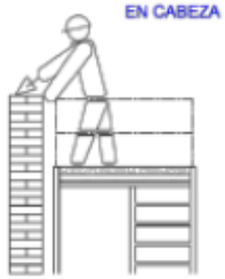
AMARRES A FACHADA



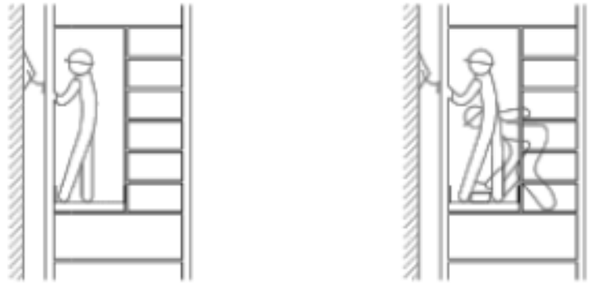
NOTA:

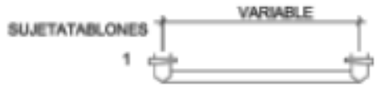
EN CASO DE SER NECESARIO MONTAR EN LA OBRA UN ANDAMIO DE ESTE TIPO, DEBERÁ DE REALIZARSE PREVIAMENTE A SU MONTAJE UN CALCULO DEL MISMO Y DE SUS CORRESPONDIENTES AMARRES.

EN CABEZA

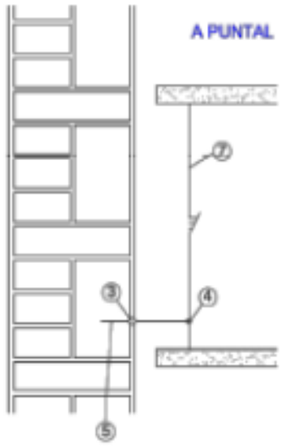


INTERIORES

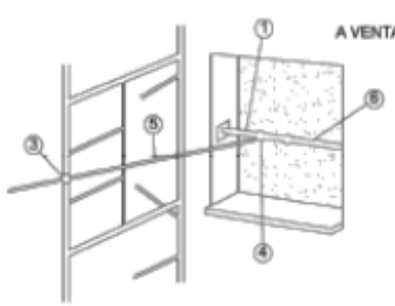




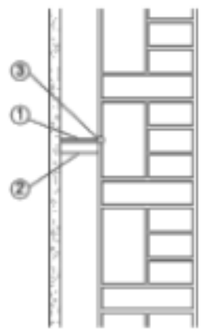
A PUNTAL

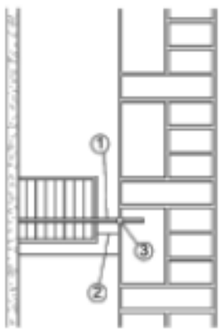


A VENTANA

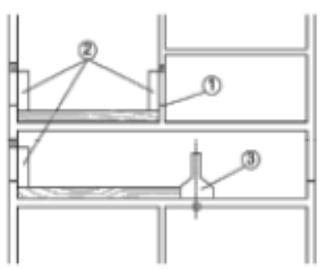


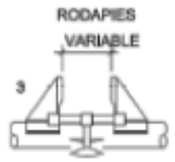
A TOPE Y LATIGUILLO

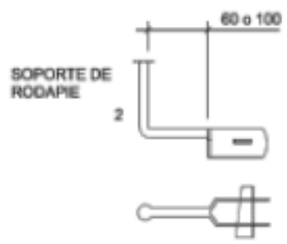




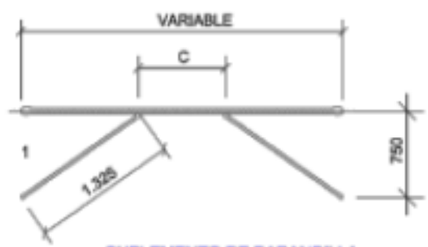
① TUBO DE LONGITUD VARIABLE
② LATIGUILLO
③ ABRAZADERA
④ BRIDA
⑤ TUBO EXTREMOS APLASTADOS
⑥ HUSILLO
⑦ PUNTAL METALICO

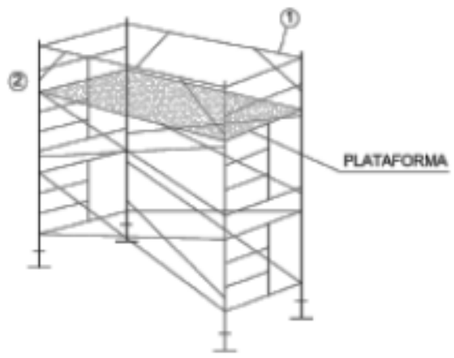




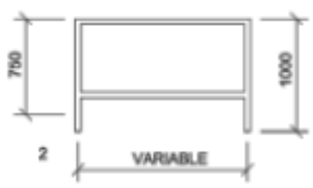


TRAVESAÑO DE BARANDILLA

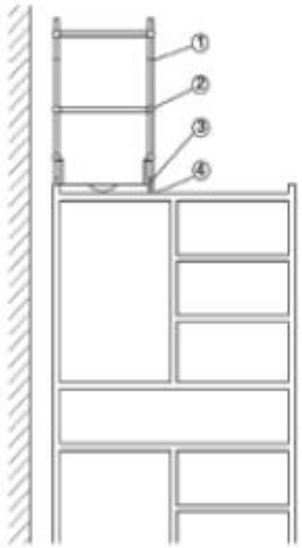




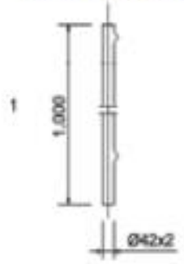
SUPLEMENTO DE BARANDILLA



ELEMENTOS DE SEGURIDAD

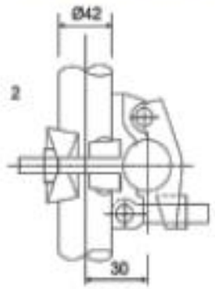


PIE DE BARANDILLA

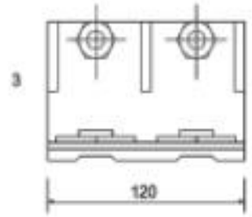


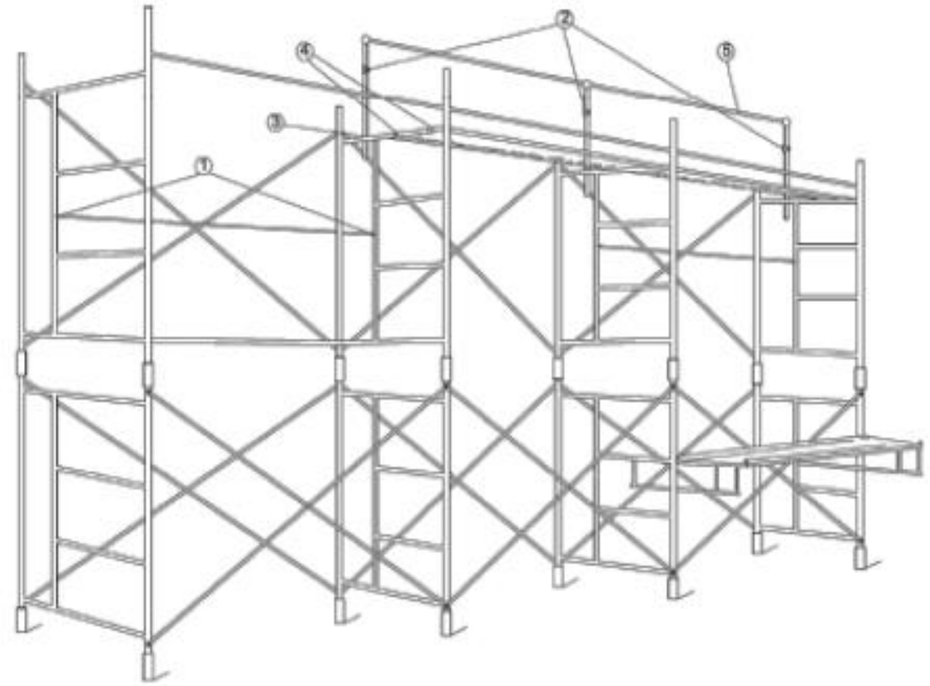
BRIDA CON ENCHUFE

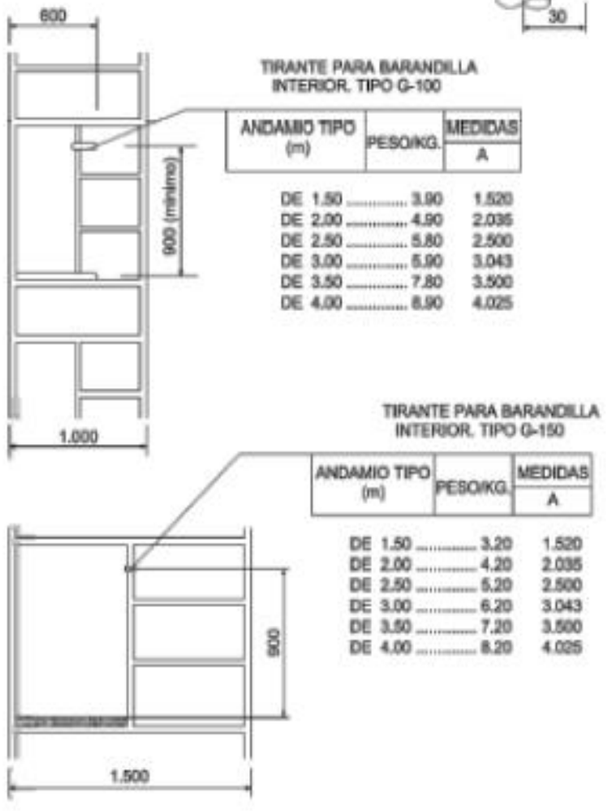
ABRAZADERA DOBLE FIJA DE HIERRO FORJADO



ABRAZADERA DE EMPALME





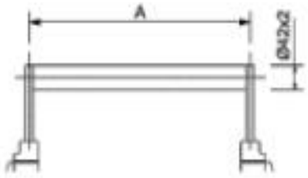


TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-100

ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.90	1.520
DE 2.00	4.90	2.035
DE 2.50	5.80	2.500
DE 3.00	5.90	3.043
DE 3.50	7.80	3.500
DE 4.00	8.90	4.025

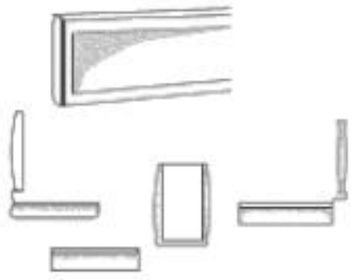
TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-150

ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.20	1.520
DE 2.00	4.20	2.035
DE 2.50	5.20	2.500
DE 3.00	6.20	3.043
DE 3.50	7.20	3.500
DE 4.00	8.20	4.025



1
BOCA CON CUÑA PARA FIJACION DE BARANDILLA

FIJACIONES DE RODAPIE



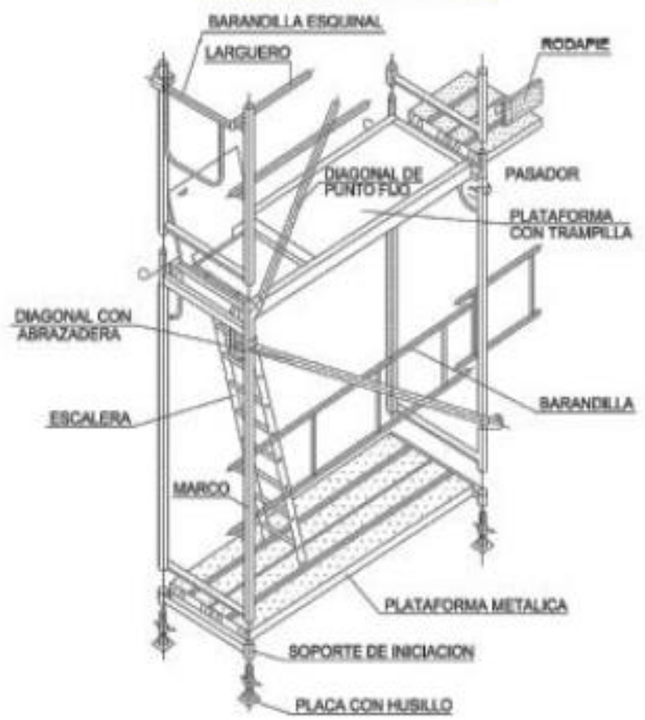
2
PILARILLO PARA FIJACION DE BARANDILLA

3
CASQUILLO CON BOCA

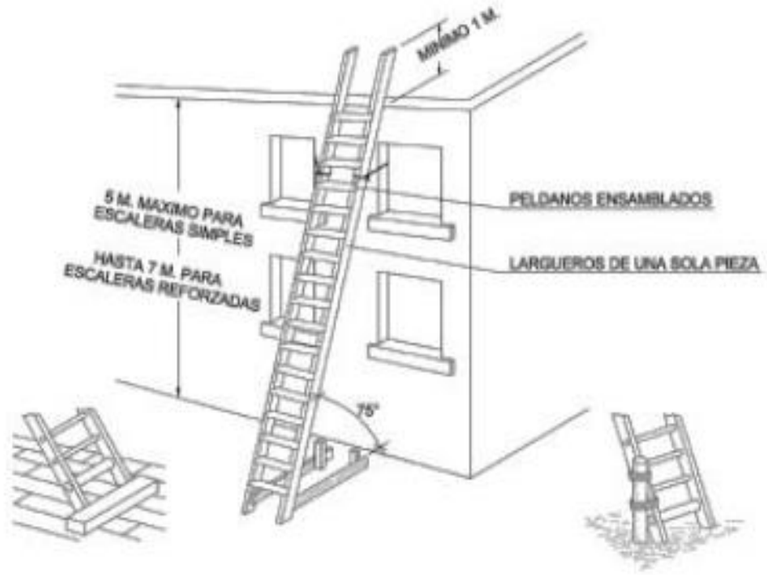
5 ALARGADERA DE BARANDILLA

4
PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA DE 0.30 X 2 Y 3 mts.

ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES

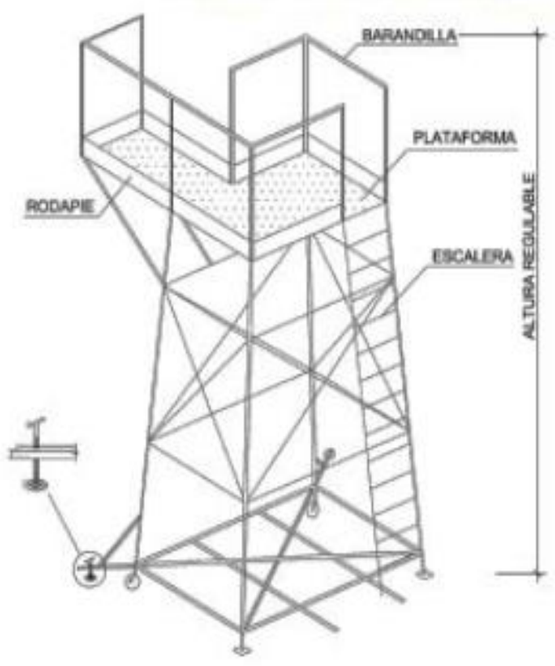


DUMPER

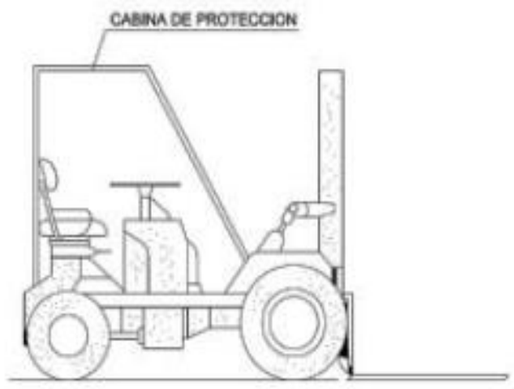


MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES

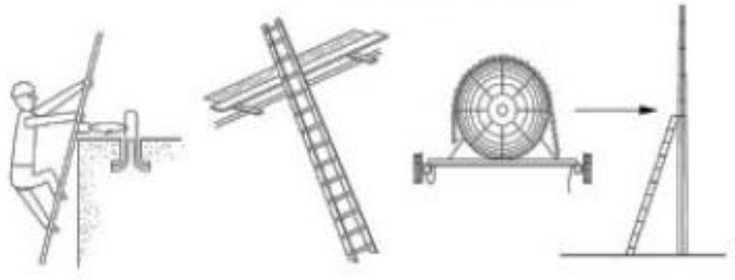


CARRETILLA PORTAPALES

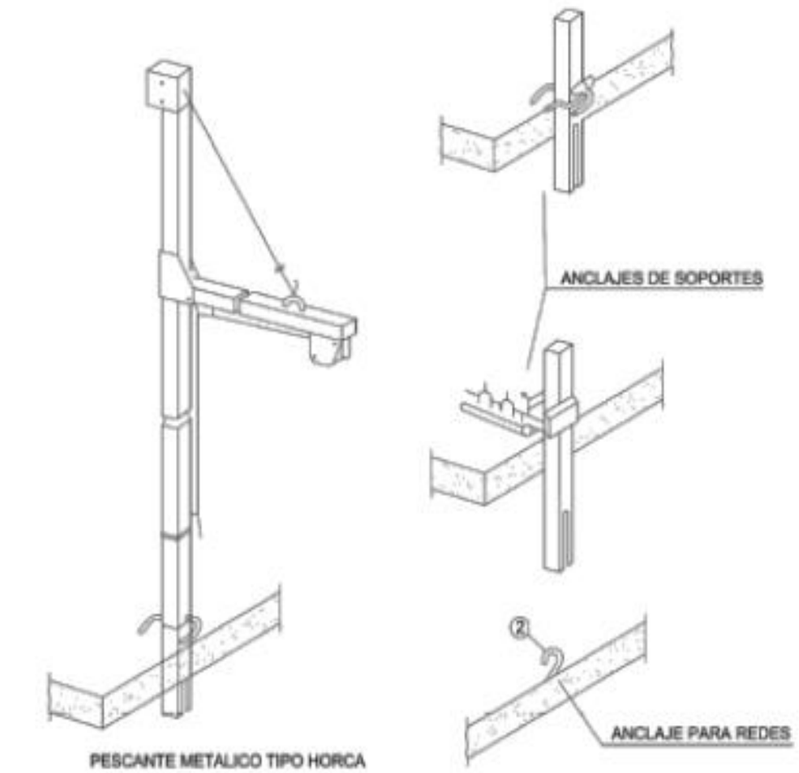


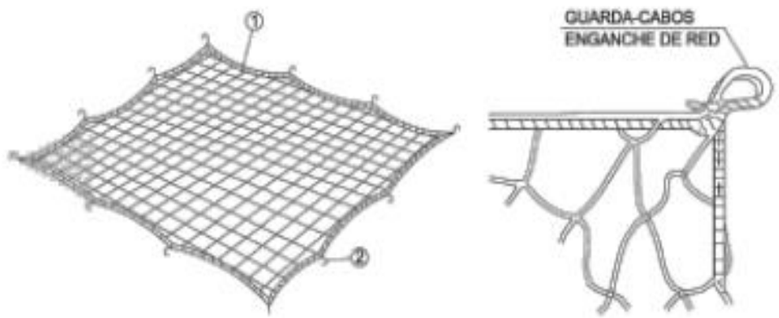
ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



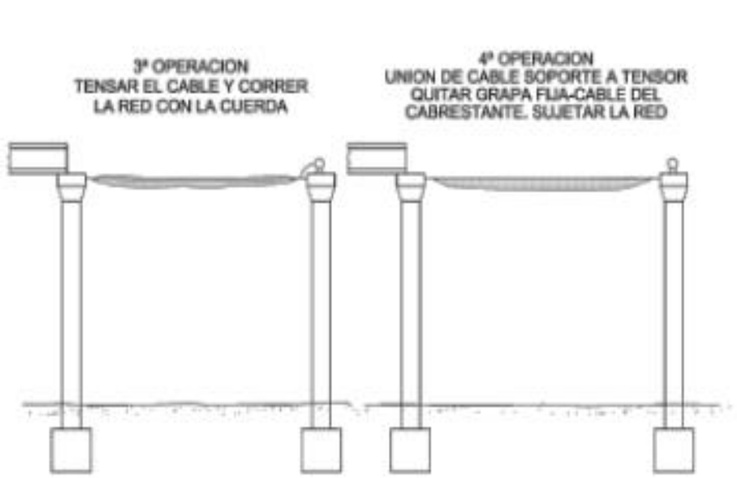
RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



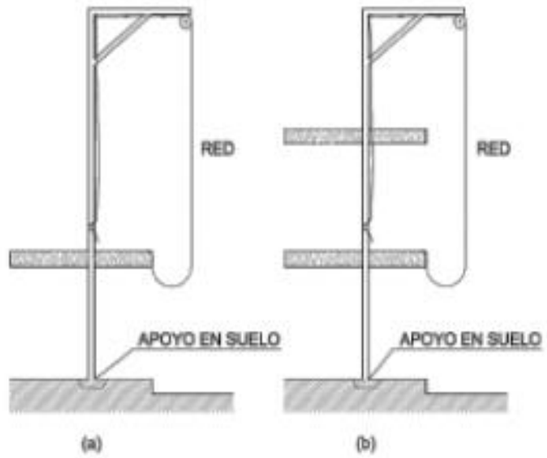


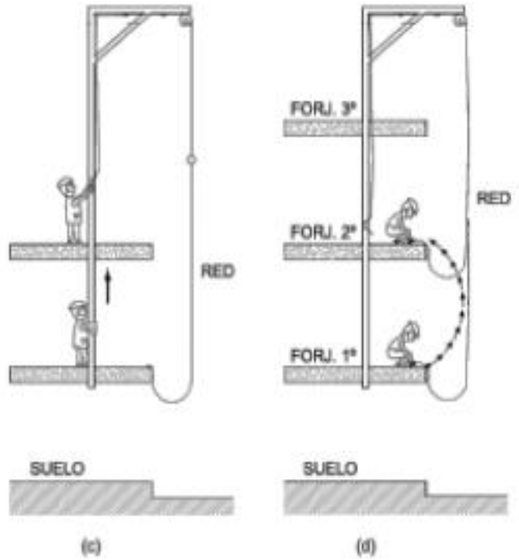
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES

SECUENCIA DE MONTAJE



ASCENSO DE LA RED





(1) RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIAMETRO
(2) GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HOMIGON

TIPOS DE ESLINGAS

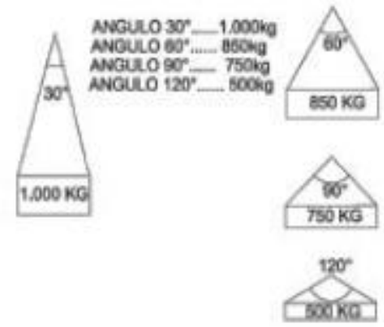
GAZAS

METODO CORRECTO METODOS INCORRECTOS

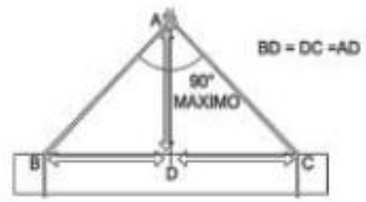
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

MANEJO DE MATERIALES

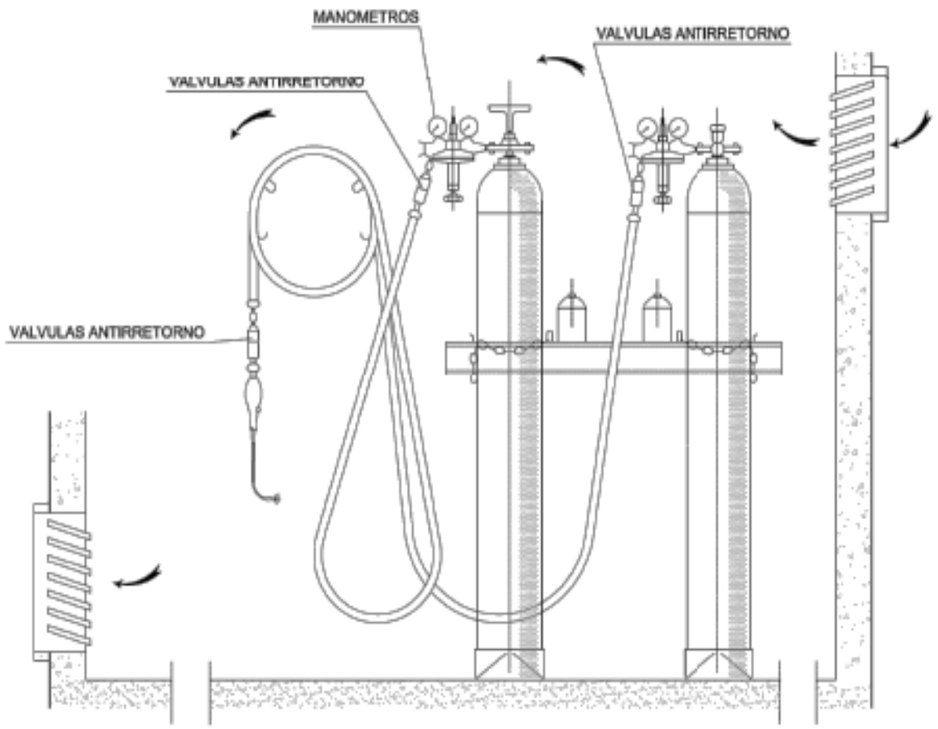
LA MISMA ESLINGA



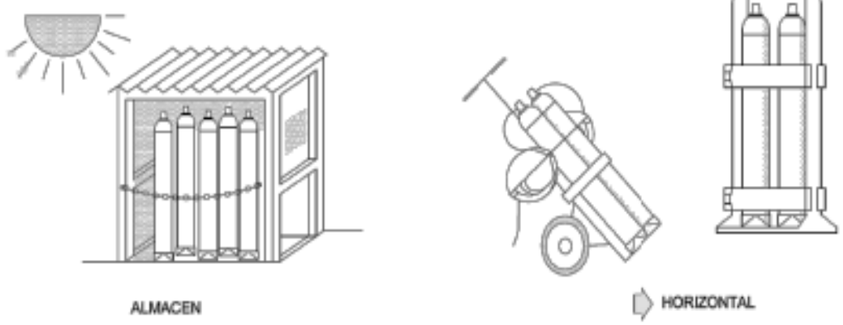
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



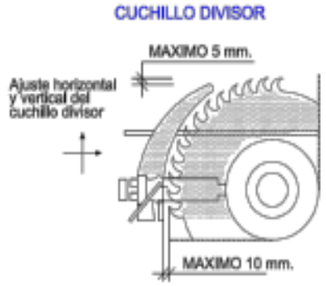
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

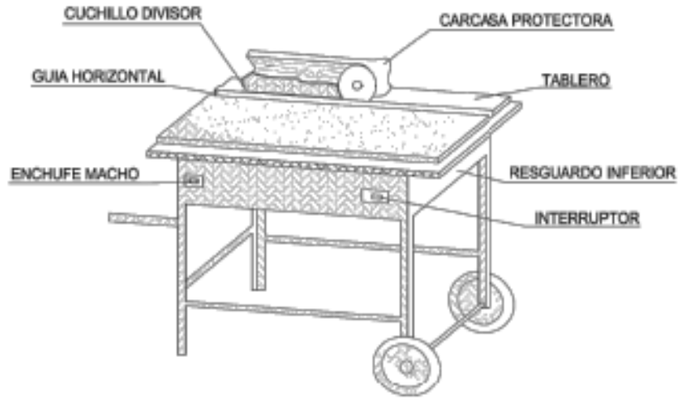


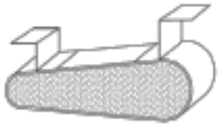
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



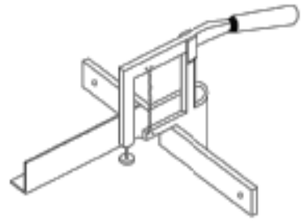
GRUPO OXICORTE CON
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



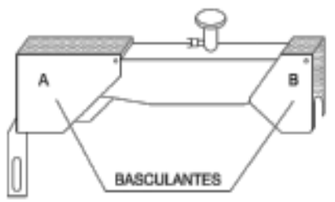


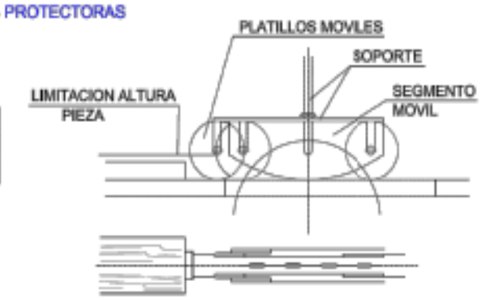

CARENADO INFERIOR

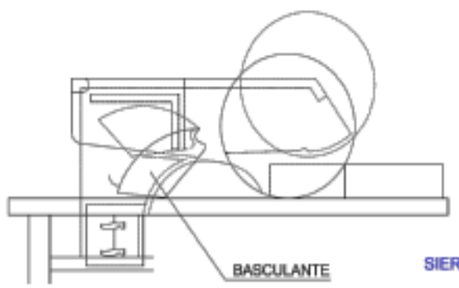
RESGUARDO INFERIOR


DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

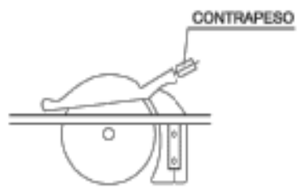
CARCASAS PROTECTORAS





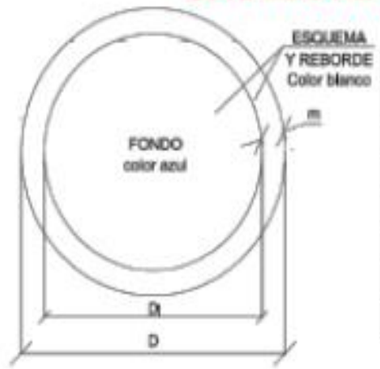


SIERRA CIRCULAR



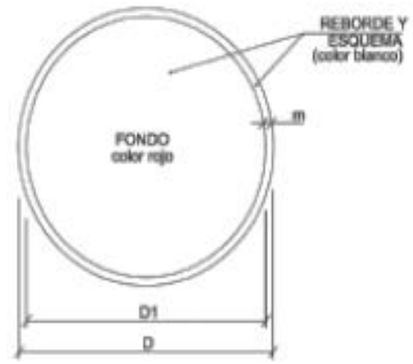
NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.

SEÑALES DE OBLIGACION



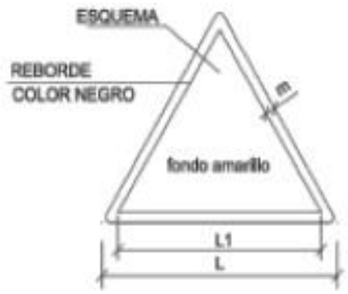
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

SEÑALES DE PELIGRO

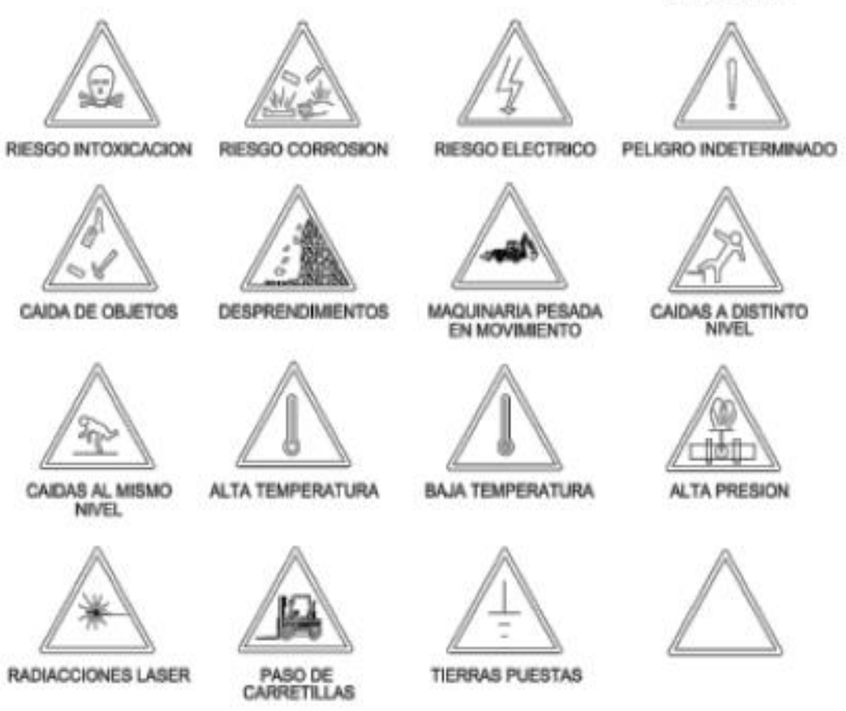


DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

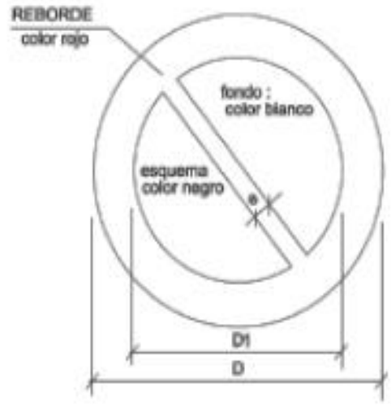
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

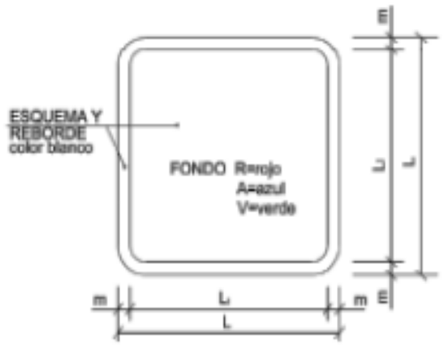


SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA 3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

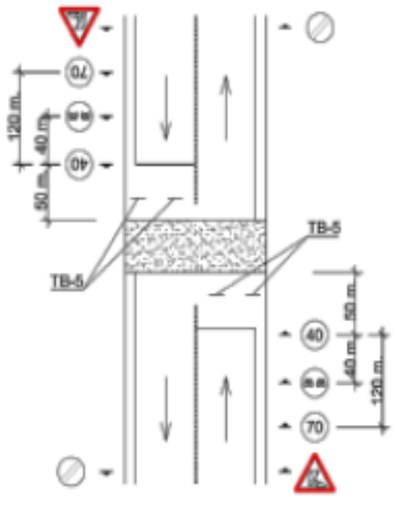
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

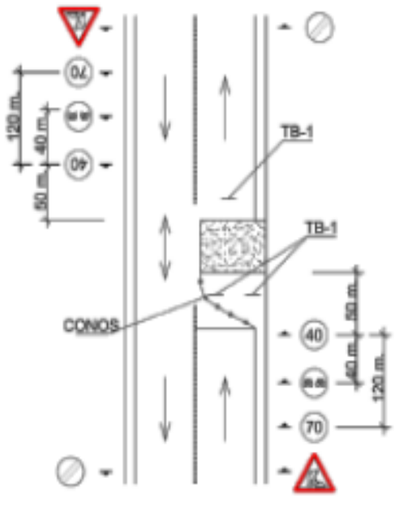
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS

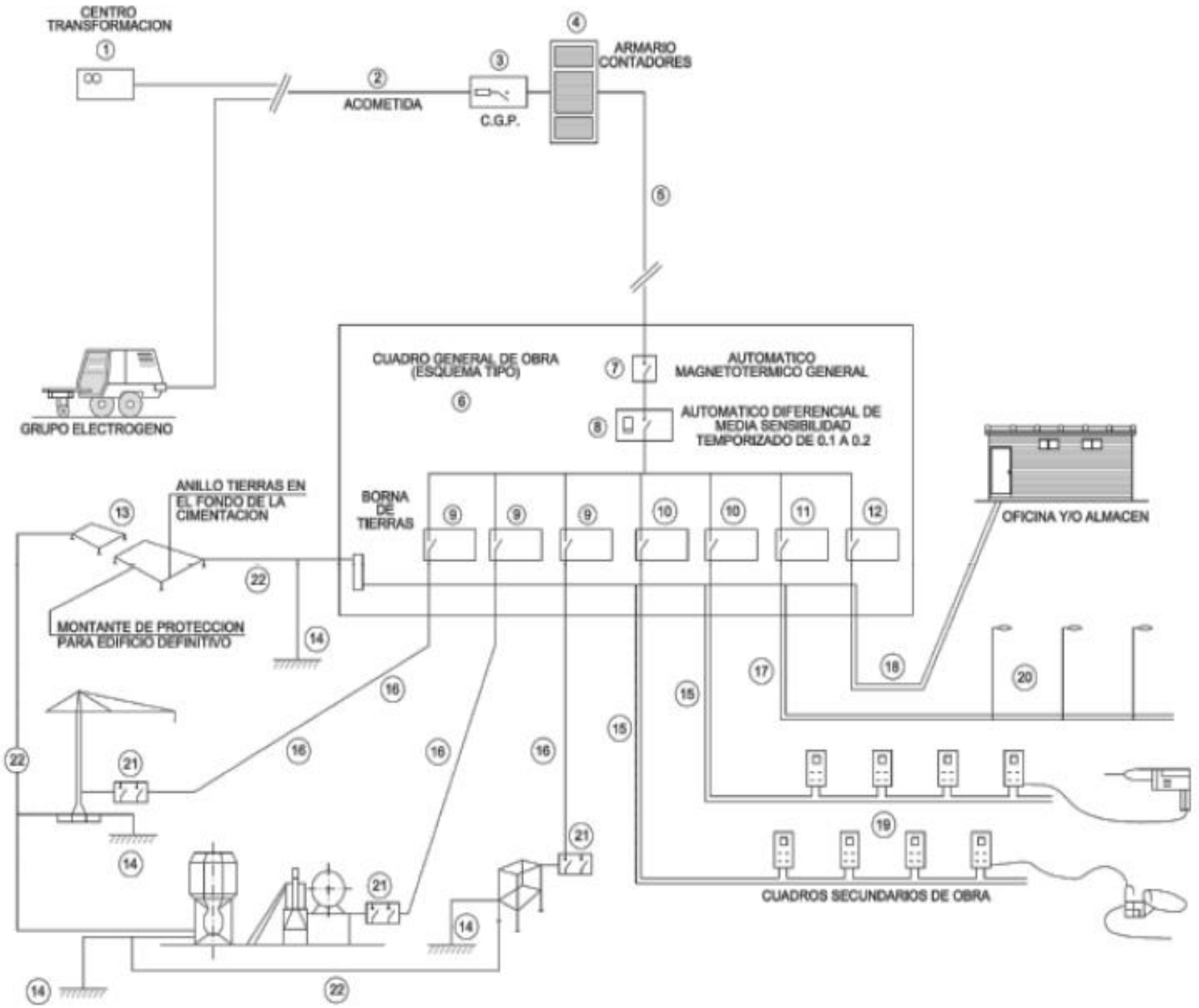


OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



NOTA:
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-IC.

INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA
ESQUEMA BASICO



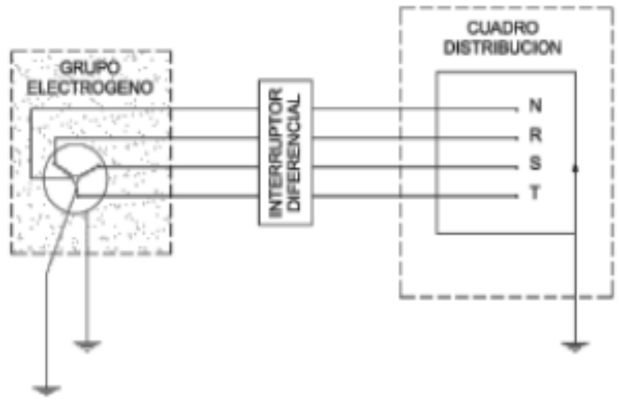
LEYENDA

1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
2 - ACOMETIDA.
3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
4 - ARMARIO DE CONTADORES.
5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

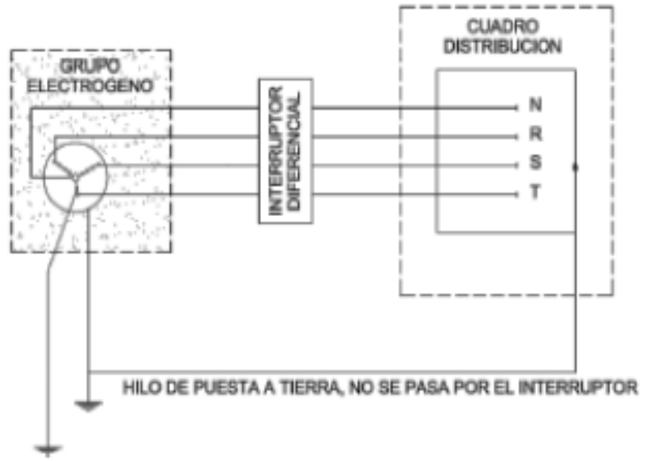
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

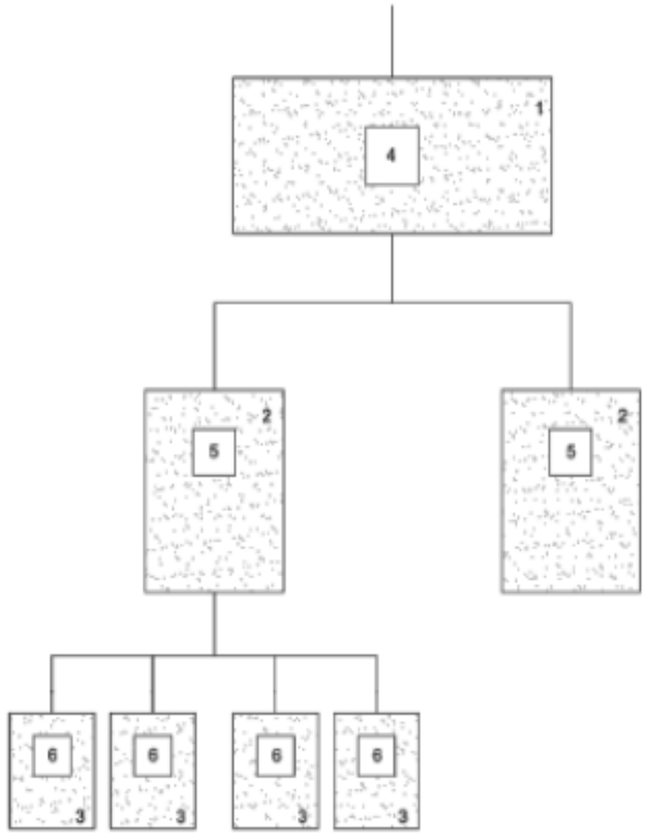


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

DIFERENCIALES EN CASCADA



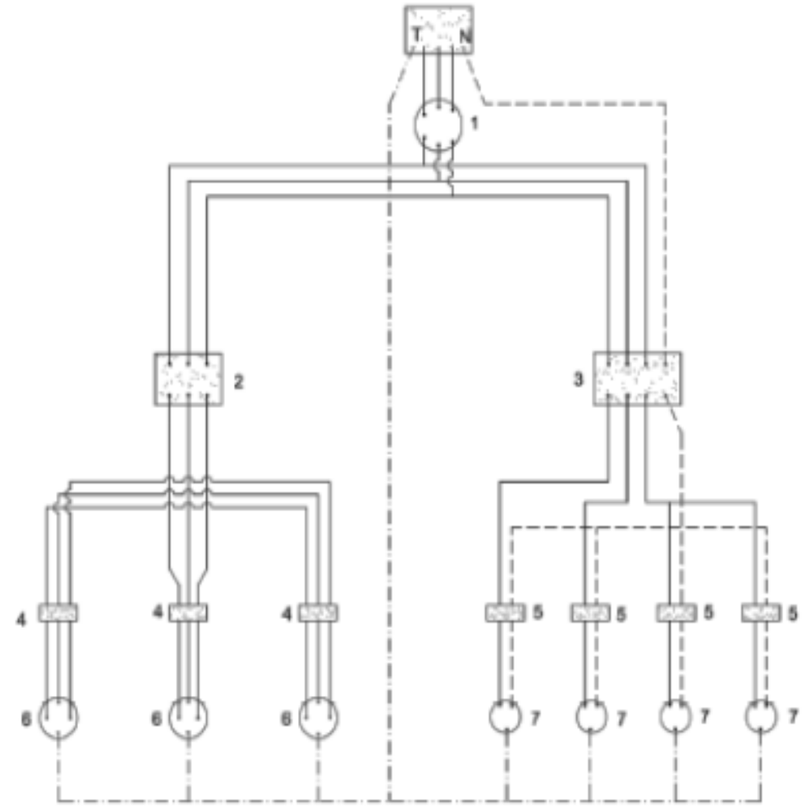
1.- CUADRO DE ENTRADA
2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
3.- CUADROS DE TAJO
4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

CABLEADO FASES
CABLEADO NEUTRO
CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

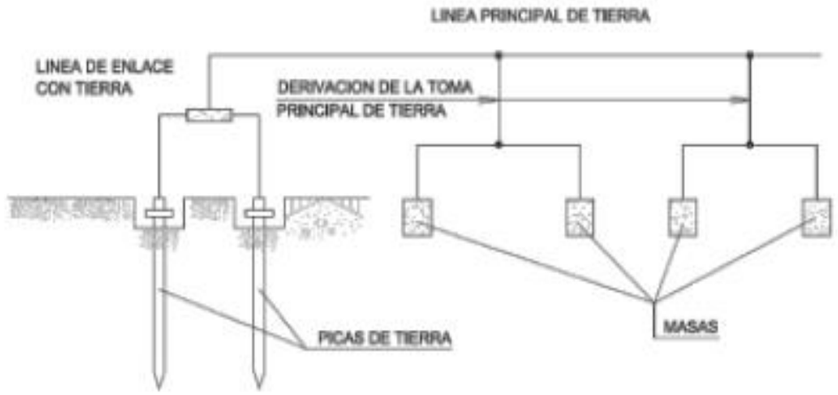
LONGITUDES:

HASTA 10 m.l. : 4x10 mm2 + T. 10 mm2
DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm2 + T. 16 mm2
DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm2 + T. 16 mm2
DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm2 + T. 16 mm2

LEYENDA

1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
6.- BASES TIPO CETACT III+I
7.- BASES TIPO CETACT II+I
CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRASPARENTE
CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



PUESTAS A TIERRA

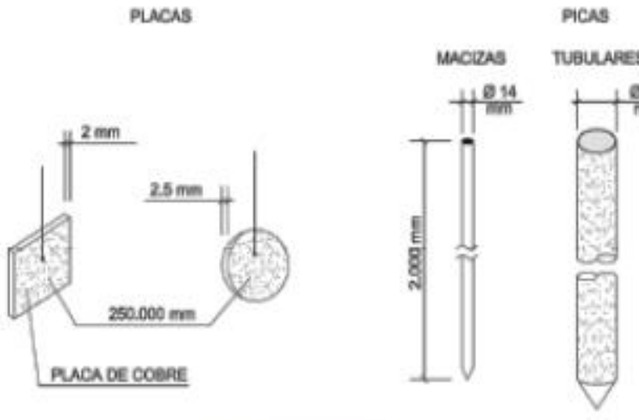
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\frac{O}{P}$
PLACA VERTICAL	$R=\frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{20}{L}$

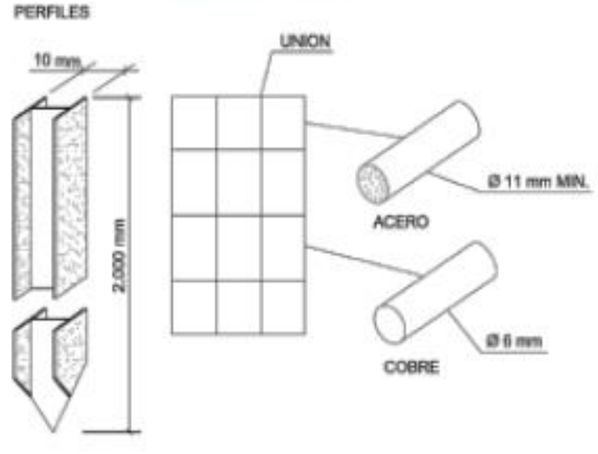
O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m)
P. PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

ELECTRODOS



CABLE ENTERRADO

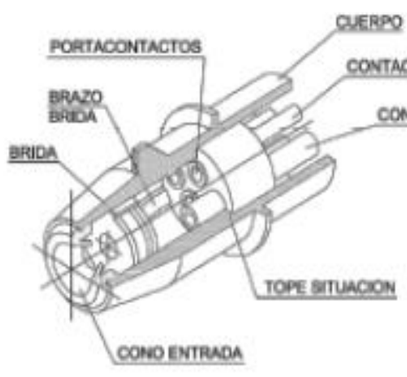


PROTECCIONES ELECTRICAS

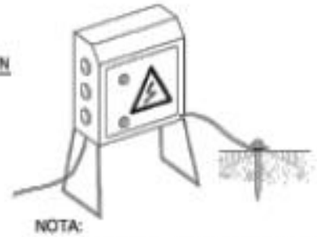
(NORMAS GENERALES)

PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)

DIN 49.462 (Publicación C.E.E. 17)



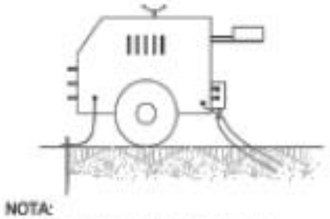
EN CUADRO GENERAL PORTATIL



NOTA:
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

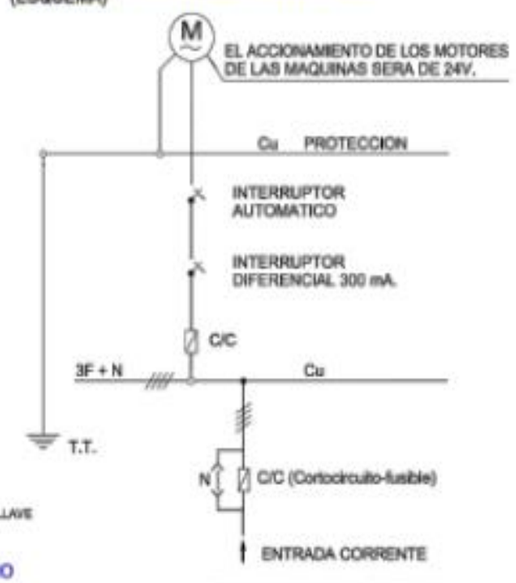
EN CUADRO GENERAL FIJO

EN GRUPO ELECTROGENO



NOTA:
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)



EN MAQUINARIA ELECTRICA

PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS A TODA ACCION SOCORREDORA

- FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
  FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
  FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
- ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
  OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
  ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
- COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
  CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
  CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

ANTES DEL TRASLADO

POSICION CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE: LEVES (Muy frecuentes); GRAVES; MORTALES; CATASTROFES (Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

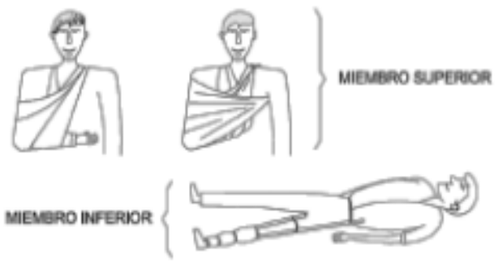
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS

ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR

LESIONES OCULARES

LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)

FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE

POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

QUEMADURAS
PEQUEÑA QUEMADURA

NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO (EXTENSO)

NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO URGENTE !!

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS

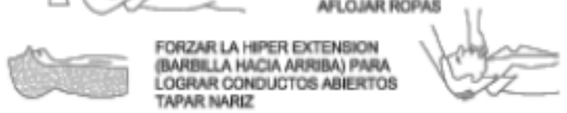
AGUA ABUNDANTE (A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA

LIMPIAR CUIDADOSAMENTE EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION (BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

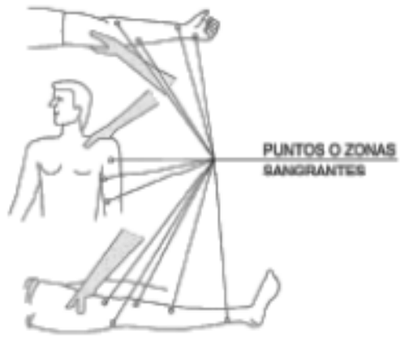
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

TAPAR NARIZ
BOCA CON BOCA
MENTON HACIA ARRIBA
OBSERVAR MOVIMIENTO TORACICO
CABEZA MUY ATRAS (COLGANDO)

NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS SANGRANTES

HERIDAS

LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO

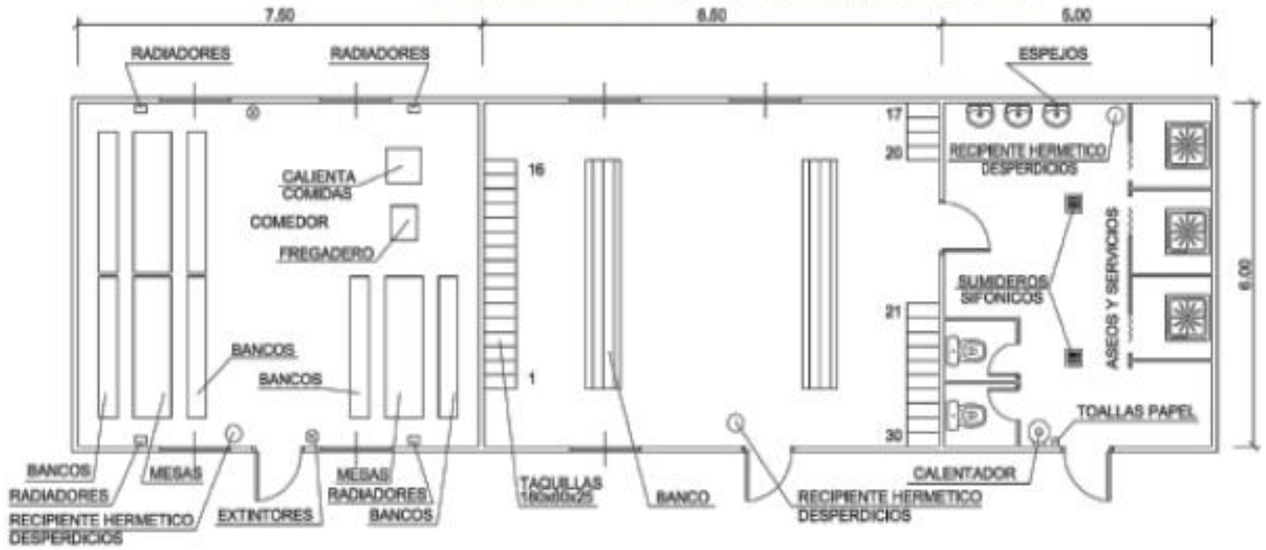
TORNIQUETE
PUNTOS O ZONAS SANGRANTES
TORNIQUETE

LESIONADO CON TORNIQUETE ES URGENTE

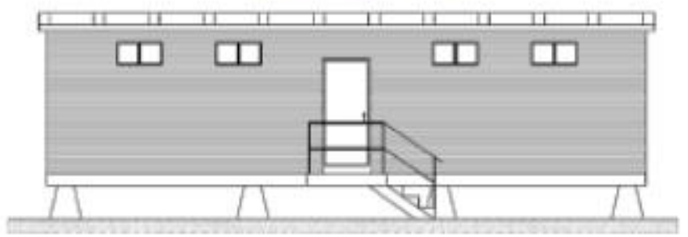
SOLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESION DIRECTO NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA

MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

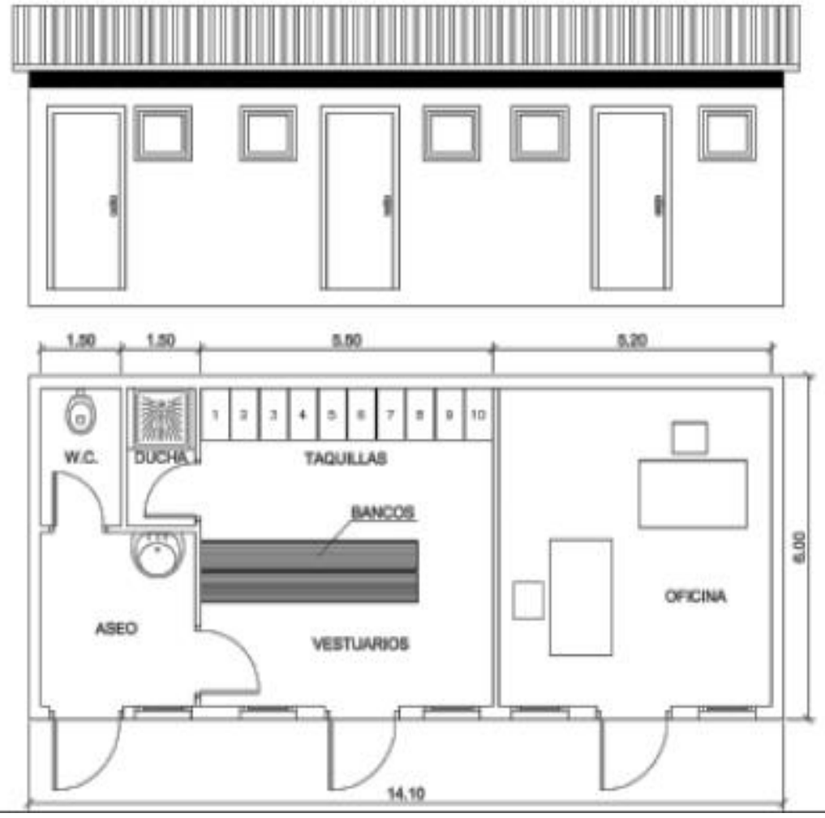
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 30 OPERARIOS



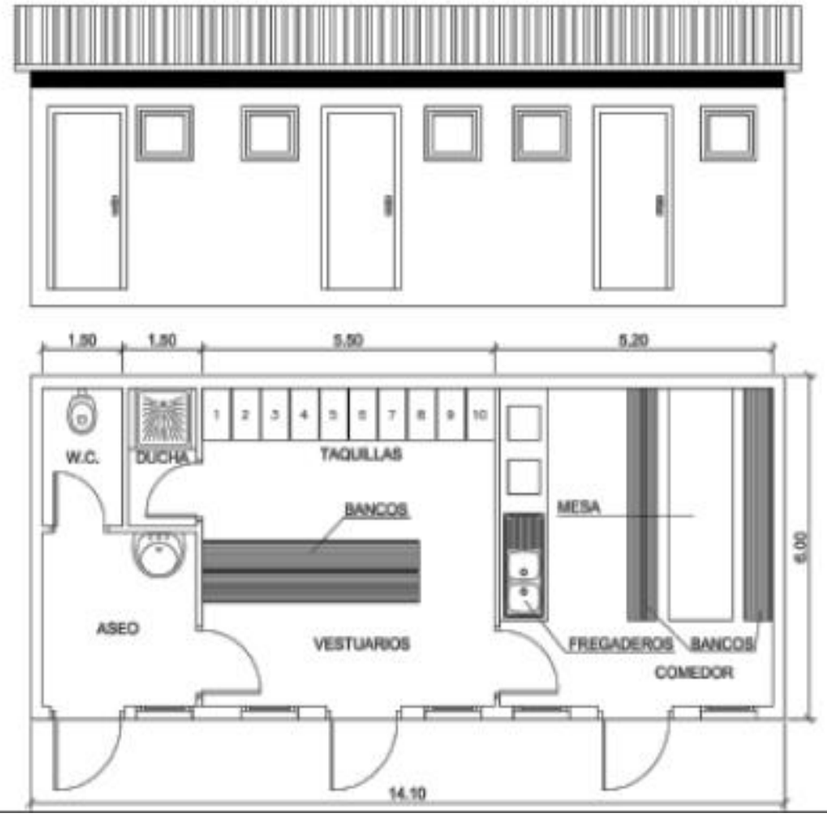
VESTUARIOS Y ASEOS PORTATILES



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS, INCLUIDA OFICINA DE OBRA



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS, INCLUIDO COMEDOR



A Coruña, Junio de 2018

El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

Anejo nº 21. Seguridad y Salud

Pliego

Contenido

1. BASE LEGAL **44**

1.1. GENERALES **44**

1.2. SEÑALIZACIÓN **44**

1.3. MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO **44**

1.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL **44**

1.5. ELECTRICIDAD **44**

1.6. ENFERMEDADES PROFESIONALES **44**

1.7. SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS **44**

1.8. AGENTES FÍSICOS **45**

1.9. AGENTES BIOLÓGICOS **45**

1.10. INCENDIOS **45**

1.11. CONSTRUCCIÓN **45**

1.12. ACTIVIDADES ESPECIALES **45**

2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD **45**

2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS **45**

2.2 UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS **45**

2.2.1 PRESCRIPCIONES GENERALES **45**

2.2.2 CASCOS DE PROTECCIÓN **45**

2.2.3 PROTECTOR AUDITIVO **46**

2.2.4 PANTALLAS Y GAFAS DE SEGURIDAD **46**

2.2.5 RESPIRADORES **46**

2.2.6 GUANTES DE SEGURIDAD 47

2.2.7 CALZADO DE SEGURIDAD 47

2.2.8 PROTECCIONES DE CUERPO ENTERO 47

2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES **47**

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO **47**

3.1. PLAN DE REVISIONES **47**

3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN **48**

4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS **48**

5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA **48**

6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN **48**

7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN **49**

7.1. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA 49

7.2. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE **49**

8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA **50**

8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATAS **50**

8.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS **50**

8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN **50**

9. LIBRO DE INCIDENCIAS **51**

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR **51**

11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA **51**

1. BASE LEGAL

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

1.1. GENERALES

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso y lumbares, para los trabajadores.

1.2. SEÑALIZACIÓN

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

1.3. MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

1.5. ELECTRICIDAD

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002 , de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

1.6. ENFERMEDADES PROFESIONALES

- REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

1.7. SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

- REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, Ley de Residuos.

1.8. AGENTES FÍSICOS

- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

1.9. AGENTES BIOLÓGICOS

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes
cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones (R.D.1124/2000).

1.10. INCENDIOS

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 noviembre, Reglamento de Instalaciones de protección contra de protección contra incendios.

1.11. CONSTRUCCIÓN

- ORDEN MINISTERIAL, del 28 de octubre de 1970, Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y Cerámica.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.12. ACTIVIDADES ESPECIALES

- REAL DECRETO 1488/98, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ORDEN PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los Libros- Registro de movimientos y consumo de explosivos.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS

Basándose en la experiencia adquirida en obras de similares características a las que se analizan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el documento Memoria se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se van a llevar a cabo, de la maquinaria que se va a emplear, de los oficios quese van a desarrollar y de los medios auxiliares a utilizar. Por lo tanto, no se prevén otros riesgos al margen de los ya incluidos en el Estudio.

No obstante, si durante el transcurso de las obras surgiesen riesgos no previstos, estos habrán de ser reflejados, junto con las pertinentes medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales que los eliminen o minimicen, en anexos al Plan de Seguridad y Salud, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y posterior aprobación por el Ministerio de Fomento.

2.2 UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

2.2.1 PRESCRIPCIONES GENERALES.

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de seguridad e higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad de la Dirección de obra, o del vigilante de seguridad en su caso, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

2.2.2 CASCOS DE PROTECCIÓN

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío…

- Riesgos Eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

2.2.3 PROTECTOR AUDITIVO.

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo. Están compuestas por cascos, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean las orejas. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco estña normalmente recubierta de un material absorbente del ruido. También dispone de un arnés, que es el dispositivo que sujeta y preiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

2.2.4 PANTALLAS Y GAFAS DE SEGURIDAD

Los equipos de protección de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Pantallas: Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido.

Las pantallas faciales están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

- Gafas. Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentra sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación especifica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:
    - Gafa tipo universal
    - Gafa tipo cazoleta
    - Gafa tipo panorámica.

Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

2.2.5 RESPIRADORES

Los equipos de proyección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas.

Dentro de este grupo se encuentran los respiradores purificadores de aire: Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

Las características técnicas de los equipos de protección de vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 142, EN 143, EN 148 y EN 405.

2.2.6 GUANTES DE SEGURIDAD

Un guante de seguridad es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos
- Protección contra riesgos térmicos
- Protección contra el frio
- Guantes para bomberos
- Protección contra la radiación ionizada y contaminación radiactiva

Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el mas adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511 .

2.2.7 CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen las agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad mp ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra:

- Vibraciones
- Caídas mediante la absorción de energía
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc

Las características técnicas del calzado de protección se encuentras recogidas en las normas EN 344 y EN 345

2.2.8 PROTECCIONES DE CUERPO ENTERO

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El recubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaqueteas, monos, etc., cuyo material debe el el apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 366, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.

2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES

Todos los trabajos posteriores a la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, son considerados de naturaleza similar a las unidades de obra analizadas en el mismo. Por tanto, cuando se realicen trabajos posteriores, se tendrá en cuenta lo reflejado en el presente Estudio y en el Proyecto del que es Anejo, para que se desarrollen en las debidas condiciones de seguridad y salud.

En función de la tipología de la obra, sus características y equipamiento de que dispongan se señalarán las precauciones más características que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse, así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar las instalaciones en correcto estado de explotación.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y construidos según la función y requisitos necesarios para su utilización, según lo establecido en la Normativa y Reglamentación Oficial vigente.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda la maquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones de la normativa existente.

3.1. PLAN DE REVISIONES

Se realizarán como mínimo las siguientes:

- Equipos de trabajo y sistemas de seguridad colectiva: al inicio de su utilización el certificado de estar al corriente de las revisiones que le correspondan, el certificado de instalación cuando sea necesario y el Seguimiento del Plan de Mantenimiento de fabricante o Suministrador.
- Instalación eléctrica: al inicio de su utilización. Posteriormente cada 12 meses.
- Mediciones de tomas de tierra y funcionamiento de diferenciales cada 12 meses.
- Extintores de incendio: comprobación del retimbrado (cada 5 años) y revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).

3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Se deberá cumplir:

- Vehículos de transporte, maquinaria de excavación, grúa móvil: habilitación y certificado de aptitud del conductor.
- Andamios: montaje y supervisión del mismo por personal específicamente designado para ello, y control o prueba final.
- Instalación eléctrica: designación y habilitación del personal que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.
- Sierras eléctricas de corte: designación del personal que puede manejar las mismas.
- Extintores de incendio: designación del personal que sepa manejar dichos extintores.
- Barandillas y sistemas de seguridad colectivos: montaje y supervisión por personal específicamente designado para ello.

4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que entrañen riesgos para la salud, por intoxicación o contacto, de los que los utilizan o permanecen en su proximidad, como es el caso de líquidos desencofrantes, contacto directo con cementos y hormigones, utilización de morteros especiales (componentes epoxi) y contacto con ácidos utilizados en la limpieza de superficies de hormigón.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias, como, por ejemplo, pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y las botellas de gases licuados a presión inflamables utilizados en las operaciones de soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y empleo que hagan desaparecer los riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

Las normas referentes a personal en obra son las siguientes:

- En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.
- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud y/o Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.
- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.

- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todos los equipos de protección individual deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

De este modo, todos deben cumplir las condiciones que establece su correspondiente normativa de comercialización (R.D. 1407/92 y posteriores modificaciones) y, por tanto, llevar el marcado CE e ir acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

En la obra, las normas de uso y mantenimiento deben ser comunicadas a los usuarios o mantenedores a los que incumban.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales recogidas en las correspondientes normativas.

7.1. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.

El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

7.2. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Se indicará como mínimo:

- Dirección y teléfono del lugar al que deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de ambulancias más próximas.
- Teléfono de la Policía o Guardia Civil.
- Teléfono de bomberos más próximos.
- Teléfono de paradas de taxis más próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia médica, aunque sea leve, el Jefe de Obra de la contrata principal realizará una investigación:

- Nombre del accidentado.
- Fecha, hora y lugar del accidente.
- Descripción del accidente.
- Causas del accidente.
- Medidas preventivas para evitar su repetición.
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas.

Nota: es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros Auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATAS

Los contratistas y subcontratistas de acuerdo con R.D. 1627/97 estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente Estudio, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, están obligados a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Puesto que los trabajadores han de llevar ropa especial para realizar su trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados de fácil acceso, de dimensiones suficientes y dotados de asientos y de instalaciones que les permitan poner su ropa a secar. Cada uno dispondrá de una taquilla cerrada con llave.

El número de aparatos sanitarios será de un inodoro o placa turca por cada 15 trabajadores y un lavabo y una ducha por cada 15. Las instalaciones estarán dotadas de luz, calefacción, agua caliente, bancos, taquillas, así como de los accesorios de espejos, jabón, etc., manteniéndose en total estado de orden y limpieza.

Asimismo, se precisan recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genere durante las comidas del personal de la obra.

11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Empresa Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios la Empresa Constructora comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

A Coruña, Junio de 2018

El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

Anejo nº 21. Estudio de Seguridad y Salud

Presupuesto

1. Mediciones

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

1.Equipos de Protección Individual

1.1 **Ud** Mono de protección, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10			10,000		
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.2 **Ud** Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10			10,000		
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.3 **Ud** Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3			3,000		
					3,000	3,000
					Total Ud :	**3,000**

1.4 **Ud** Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15			15,000		
					15,000	15,000
					Total Ud :	**15,000**

1.5 **Ud** Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sist. Sujeción	10			10,000		
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.6 **Ud** Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fajas	10			10,000		
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.7 **Ud** Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Guantes básicos	20			20,000		
					20,000	20,000
					Total Ud :	**20,000**

1.8 **Ud** Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3			3,000		
					3,000	3,000
					Total Ud :	**3,000**

1.9 **Ud** Par de botas de media caña de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatos de Seguridad	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.10 **Ud** Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plantillas especiales	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.11 **Ud** Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.12 **Ud** Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cascos	15				15,000	
					15,000	15,000
					Total Ud :	**15,000**

1.13 **Ud** Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro especial, amortizable en 3 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Máscaras	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.14 **Ud** Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mascarillas	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.15 **Ud** Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Básico	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.16 **Ud** Juego de orejeras, con reducción activa del ruido, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.17 **Ud** Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10			10,000		
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

1.18 **Ud** Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bolsa herramientas	10			10,000		
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

2 Equipos de protección colectiva

2.1 **M²** Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras metálicas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	45,000	25,000		1.125,0	
					1.125,0	1.125,000
					Total m² :	**1.125,000**

2.2 **M** Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados a la viga metálica por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos, las barandillas en 150 usos y los rodapiés en 150 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	25,000			50,000	
	2	45,000			90,000	
					140,00	140,000
					Total m :	**140,000**

2.3 **M** Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	25,000			50,000	
	2	45,000			90,000	
					140,00	140,000
					Total m :	**140,000**

2.4 **Ud** Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

2.5 **Ud** Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	8				8,000	
					8,000	8,000
					Total Ud :	**8,000**

2.6 **Ud** Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Toda la obra	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3 Señalización provisional de obras

3.1 **Ud** Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3.2 **M** Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	50,000			50,000	
					50,000	50,000
					Total m :	**50,000**

3.3 **Ud** Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total Ud :	**10,000**

3.4 **M** Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
					Total m :	**10,000**

3.5 **Ud** Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3.6 **Ud** Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3.7 **Ud** Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3.8 **Ud** Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3.9 **Ud** Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

3.10 **Ud** Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar en obra

4.1 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud :	**1,000**

4.2 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud :	**1,000**

4.3 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud :	**1,000**

4.4 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Caseta vestuarios	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud :	**1,000**

4.5 Ud Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, 2 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud :	**1,000**

4.6 Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud :	**1,000**

4.7 Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

				Total Ud :	**1,000**

4.8 Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
				Total Ud :	**1,000**

4.9 Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	3,000
				Total Ud :	**3,000**

4.10 Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	3,000
				Total Ud :	**20,000**

5. Medicina preventiva y primeros auxilios

5.1 **Ud** Botiquín de urgencia en caseta de obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3			3,000		
				3,000	3,000
				Total Ud :	**3,000**

5.2 **Ud** Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5			5,000		
				5,000	5,000
				Total Ud :	**5,000**

5.3 **Ud** Camilla portátil para evacuaciones.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1,000		
				1,000	1,000
				Total Ud :	**1,000**

5.4 **Ud** Reconocimiento médico anual al trabajador.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10			10,000		
				10,000	10,000
				Total Ud :	**10,000**

6. Formación

6.1 **Ud** Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6				6,000	
					6,000	6,000
					Total Ud :	**6,000**

6.2 **Ud** Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud :	**2,000**

2. Cuadro de Precios nº1.

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

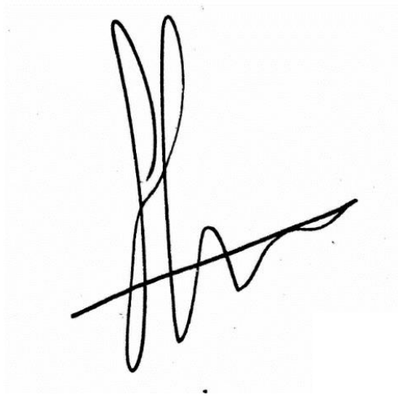
Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Seguridad y salud		
	1 Equipos de protección individual		
1.1	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.	**8,40**	OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.2	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	**6,29**	SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.3	Ud Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, amortizable en 5 usos.	**26,05**	VEINTISEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.4	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	**4,95**	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.5	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.	**70,94**	SETENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.6	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	**5,16**	CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.7	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	**3,62**	TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.8	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	**11,25**	ONCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.9	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	**24,01**	VEINTICUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
1.10	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.	**7,00**	SIETE EUROS
1.11	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	**3,38**	TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.12	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	**0,25**	VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.13	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro especial, amortizable en 3 usos.	**15,86**	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.14	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	**3,11**	TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
1.15	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	**2,79**	DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.16	Ud Juego de orejeras, con reducción activa del ruido, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	**1,41**	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.17	Ud Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	**0,01**	UN CÉNTIMO

1.18	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	**2,61**	DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	2 Equipos de protección colectiva		
2.1	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras metálicas.	**13,71**	TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados a la viga metálica por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos, las barandillas en 150 usos y los rodapiés en 150 usos.	**6,58**	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	**2,68**	DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	**16,11**	DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.5	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	**10,32**	DIEZ EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.6	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	**17,33**	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	3 Señalización provisional de obras		
3.1	Ud Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	**13,57**	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	**1,37**	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.3	Ud Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	**2,06**	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
3.4	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	**2,78**	DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

3.5	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	**7,91**	SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.6	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	**4,11**	CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
3.7	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	**4,11**	CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
3.8	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	**4,11**	CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
3.9	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	**4,51**	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
3.10	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	**4,51**	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar en obra		
4.1	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	**173,75**	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	**142,25**	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	**92,84**	NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	**108,80**	CIENTO OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.5	Ud Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, 2 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	**594,22**	QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
4.6	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	**110,93**	CIENTO DIEZ EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.7	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	**447,31**	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.8	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	**189,66**	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.9	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.	**226,42**	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

4.10	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	**12,36**	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5 Medicina preventiva y primeros auxilios		
5.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	**107,93**	CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2	Ud Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	**23,10**	VEINTITRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
5.3	Ud Camilla portátil para evacuaciones.	**38,47**	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.4	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	**110,64**	CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	6 Formación		
6.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	**119,88**	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.2	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	**515,00**	QUINIENTOS QUINCE EUROS

A Coruña, Junio de 2018



El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

3. Cuadro de Precios nº2.

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Seguridad y salud		
	1 Equipos de protección individual		
1.1	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
	Materiales	*8,00*	
	Medios auxiliares	*0,16*	
	3 % Costes indirectos	*0,24*	
			8,40
1.2	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.		
	Materiales	*5,99*	
	Medios auxiliares	*0,12*	
	3 % Costes indirectos	*0,18*	
			6,29
1.3	Ud Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, amortizable en 5 usos.		
	Materiales	*24,79*	
	Medios auxiliares	*0,50*	
	3 % Costes indirectos	*0,76*	
			26,05
1.4	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.		
	Materiales	*4,72*	
	Medios auxiliares	*0,09*	
	3 % Costes indirectos	*0,14*	
			4,95
1.5	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	*67,52*	
	Medios auxiliares	*1,35*	
	3 % Costes indirectos	*2,07*	
			70,94
1.6	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	*4,91*	
	Medios auxiliares	*0,10*	
	3 % Costes indirectos	*0,15*	
			5,16
1.7	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.		
	Materiales	*3,44*	
	Medios auxiliares	*0,07*	
	3 % Costes indirectos	*0,11*	
			3,62

1.8	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.			
	Materiales	*10,71*		
	Medios auxiliares	*0,21*		
	3 % Costes indirectos	*0,33*		
			11,25	
1.9	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			
	Materiales	*22,85*		
	Medios auxiliares	*0,46*		
	3 % Costes indirectos	*0,70*		
			24,01	
1.10	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.			
	Materiales	*6,67*		
	Medios auxiliares	*0,13*		
	3 % Costes indirectos	*0,20*		
			7,00	
1.11	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.			
	Materiales	*3,22*		
	Medios auxiliares	*0,06*		
	3 % Costes indirectos	*0,10*		
			3,38	
1.12	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.			
	Materiales	*0,24*		
	3 % Costes indirectos	*0,01*		
				0,25
1.13	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro especial, amortizable en 3 usos.			
	Materiales	*15,10*		
	Medios auxiliares	*0,30*		
	3 % Costes indirectos	*0,46*		
				15,86
1.14	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
	Materiales	*2,96*		
	Medios auxiliares	*0,06*		
	3 % Costes indirectos	*0,09*		
				3,11
1.15	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.			
	Materiales	*2,66*		
	Medios auxiliares	*0,05*		
	3 % Costes indirectos	*0,08*		
				2,79
1.16	Ud Juego de orejeras, con reducción activa del ruido, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.			
	Materiales	*1,34*		

	Medios auxiliares	*0,03*					
	3 % Costes indirectos	*0,04*					
			1,41				
1.17	Ud Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.						
	Materiales	*0,01*					
			0,01				
1.18	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.						
	Materiales	*2,48*					
	Medios auxiliares	*0,05*					
	3 % Costes indirectos	*0,08*					
			2,61				
	2 Equipos de protección colectiva						
2.1	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras metálicas.						
	Mano de obra	*7,63*					
	Maquinaria	*1,48*					
	Materiales	*3,94*					
	Medios auxiliares	*0,26*					
	3 % Costes indirectos	*0,40*					
			13,71				
2.2	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados a la viga metálica por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos, las barandillas en 150 usos y los rodapiés en 150 usos.						
	Mano de obra			*5,71*			
	Materiales			*0,55*			
	Medios auxiliares			*0,13*			
	3 % Costes indirectos			*0,19*			
						6,58	
2.3	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.						
	Mano de obra			*1,83*			
	Materiales			*0,72*			
	Medios auxiliares			*0,05*			
	3 % Costes indirectos			*0,08*			
						2,68	
2.4	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.						
	Mano de obra			*1,83*			
	Materiales			*13,50*			
	Medios auxiliares			*0,31*			

	3 % Costes indirectos	*0,47*			*Medios auxiliares*	*0,26*	
			16,11		*3 % Costes indirectos*	*0,40*	
							13,57
2.5	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.			**3.2**	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.		
	Mano de obra	*6,03*			*Mano de obra*	*1,19*	
	Materiales	*3,79*			*Materiales*	*0,11*	
	Medios auxiliares	*0,20*			*Medios auxiliares*	*0,03*	
	3 % Costes indirectos	*0,30*			*3 % Costes indirectos*	*0,04*	
			10,32				**1,37**
2.6	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.			**3.3**	Ud Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.		
	Mano de obra	*1,83*			*Mano de obra*	*0,37*	
	Materiales	*14,67*			*Materiales*	*1,59*	
	Medios auxiliares	*0,33*			*Medios auxiliares*	*0,04*	
	3 % Costes indirectos	*0,50*			*3 % Costes indirectos*	*0,06*	
			17,33				**2,06**
	3 Señalización provisional de obras			**3.4**	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.		
3.1	Ud Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.				*Mano de obra*	*1,83*	
	Mano de obra	*1,83*			*Materiales*	*0,82*	
	Materiales	*11,08*			*Medios auxiliares*	*0,05*	
					3 % Costes indirectos	*0,08*	

			2,78	**3.8**	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
3.5	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.				*Mano de obra*	*2,74*	
	Mano de obra	*3,66*			*Materiales*	*1,17*	
	Materiales	*3,87*			*Medios auxiliares*	*0,08*	
	Medios auxiliares	*0,15*			*3 % Costes indirectos*	*0,12*	
	3 % Costes indirectos	*0,23*					**4,11**
			7,91	**3.9**	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
3.6	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				*Mano de obra*	*2,74*	
	Mano de obra	*2,74*			*Materiales*	*1,55*	
	Materiales	*1,17*			*Medios auxiliares*	*0,09*	
	Medios auxiliares	*0,08*			*3 % Costes indirectos*	*0,13*	
	3 % Costes indirectos	*0,12*					**4,51**
			4,11	**3.10**	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
3.7	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				*Mano de obra*	*2,74*	
	Mano de obra	*2,74*			*Materiales*	*1,55*	
	Materiales	*1,17*			*Medios auxiliares*	*0,09*	
	Medios auxiliares	*0,08*			*3 % Costes indirectos*	*0,13*	
	3 % Costes indirectos	*0,12*					**4,51**
			4,11				

	4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar en obra						
4.1	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).						
	Materiales	*165,38*					
	Medios auxiliares	*3,31*					
	3 % Costes indirectos	*5,06*					
			173,75				
4.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).						
	Materiales	*135,40*					
	Medios auxiliares	*2,71*					
	3 % Costes indirectos	*4,14*					
			142,25				
4.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).						
	Materiales	*88,37*					
	Medios auxiliares	*1,77*					
	3 % Costes indirectos	*2,70*					
			92,84				
4.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).						
	Materiales	*103,56*					
	Medios auxiliares	*2,07*					
	3 % Costes indirectos	*3,17*					
							108,80
4.5	Ud Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, 2 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.						
	Mano de obra				*50,31*		
	Materiales				*515,29*		
	Medios auxiliares				*11,31*		
	3 % Costes indirectos				*17,31*		
							594,22
4.6	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.						
	Materiales				*105,59*		
	Medios auxiliares				*2,11*		
	3 % Costes indirectos				*3,23*		
							110,93
4.7	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.						
	Materiales				*425,76*		
	Medios auxiliares				*8,52*		
	3 % Costes indirectos				*13,03*		
							447,31
4.8	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.						
	Materiales				*180,53*		
	Medios auxiliares				*3,61*		

	3 % Costes indirectos	*5,52*	
			189,66
4.9	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.		
	Mano de obra	*15,55*	
	Materiales	*199,97*	
	Medios auxiliares	*4,31*	
	3 % Costes indirectos	*6,59*	
			226,42
4.10	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.		
	Sin descomposición	*12,00*	
	3 % Costes indirectos	*0,36*	
			12,36
	5 Medicina preventiva y primeros auxilios		
5.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
	Mano de obra	*3,66*	
	Materiales	*99,08*	
	Medios auxiliares	*2,05*	
	3 % Costes indirectos	*3,14*	
			107,93
5.2	Ud Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.		
	Materiales	*21,99*	
	Medios auxiliares	*0,44*	
	3 % Costes indirectos	*0,67*	
			23,10
5.3	Ud Camilla portátil para evacuaciones.		
	Materiales	*36,62*	
	Medios auxiliares	*0,73*	
	3 % Costes indirectos	*1,12*	
			38,47
5.4	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.		
	Materiales	*105,31*	
	Medios auxiliares	*2,11*	
	3 % Costes indirectos	*3,22*	
			110,64
	6 Formación		
6.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Materiales	*114,11*	
	Medios auxiliares	*2,28*	
	3 % Costes indirectos	*3,49*	
			119,88
6.2	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	*500,00*	

	3 % Costes indirectos	*15,00*	
			515,00

A Coruña, Junio de 2018

El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

4. Presupuesto.

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

Seguridad Y Salud								
Presupuesto Seguridad y Salud								
Nº	**Descripción**	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Cantidad**	**Precio**	**Importe**

1 Equipos de protección individual

1.1 **Ud. Mono de protección, amortizable en 5 usos.**

Mono	10	10,000		
		10,000	8,40	84,00

1.2 **Ud. Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.**

Chuvasquero	10	10,000		
		10,000	6,29	62,90

1.3 **Ud. Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, amortizable en 5 usos.**

	3	3,000		
		3,000	26,05	78,15

1.4 **Ud. Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.**

Chalecos	15	15,000		
		15,000	4,95	74,25

1.5 **Ud. Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.**

Sist. Sujeción	10	10,000		
		10,000	70,94	709,40

1.6 **Ud. Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.**

Fajas	10	10,000		
		10,000	5,16	51,60

1.7 **Ud. Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.**

Guantes básicos	20	20,000		
		20,000	3,62	72,40

1.8 **Ud. Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.**

	3	3,000		
		3,000	11,25	33,75

1.9 **Ud. Par de botas de media caña de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.**

Zapatos de Seguridad	10	10,000		
		10,000	24,01	240,10

1.10 **Ud. Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.**

Plantillas especiales	10	10,000		
		10,000	7,00	70,00

1.11 **Ud. Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.**

	10	10,000		

		10,000	3,38	33,80

1.12 **Ud. Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.**

Cascos	15	15,000		
		15,000	0,25	3,75

1.13 **Ud. Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro especial, amortizable en 3 usos.**

Máscaras	10	10,000		
		10,000	15,86	158,60

1.14 **Ud. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.**

Mascarillas	10	10,000		
		10,000	3,11	31,10

1.15 **Ud. Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.**

Básico	10	10,000		
		10,000	2,79	27,90

1.16 **Ud. Juego de orejeras, con reducción activa del ruido, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.**

	10	10,000		
		10,000	1,41	14,10

1.17 **Ud. Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.**

	10	10,000		

		10,000	0,01	0,10

1.18 **Ud. Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.**

Bolsa herramientas	10	10,000		
		10,000	2,61	26,10

2 Equipos de protección colectiva

2.1 **M². Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m² en estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras metálicas.**

	1	45,00 25,00	1.125,00		
			1.125,000	13,71	15.423,75

2.2 **M. Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados a la viga metálica por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos, las barandillas en 150 usos y los rodapiés en 150 usos.**

	2	25,00	50,000		
	2	45,00	90,000		
			140,000	6,58	921,20

2.3 **M. Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.**

	2	25,00	50,000		
	2	45,00	90,000		
			140,000	2,68	375,20

2.4 **Ud. Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.**

	2		2,000		
			2,000	16,11	32,22

2.5 **Ud. Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.**

	8		8,000		
			8,000	10,32	82,56

2.6 **Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.**

Toda la obra	2		2,000		
			2,000	17,33	34,66

3 Señalización provisional de obras

3.1 **Ud. Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.**

2	2,000		
	2,000	13,57	27,14

3.2 **M. Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.**

1 50,000	50,000		
	50,000	1,37	68,50

3.3 **Ud. Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.**

10	10,000		
	10,000	2,06	20,60

3.4 **M. Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.**

10	10,000		
	10,000	2,78	27,80

3.5 **Ud. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.**

2	2,000		
	2,000	7,91	15,82

3.6 **Ud. Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

2	2,000		
	2,000	4,11	8,22

3.7 **Ud. Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

2	2,000		
	2,000	4,11	8,22

3.8 **Ud. Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

2	2,000		
	2,000	4,11	8,22

3.9 **Ud. Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

2	2,000		
	2,000	4,51	9,02

3.10 **Ud. Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**

2	2,000		
	2,000	4,51	9,02

4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar en obra

4.1 **Ud. Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).**

	1	1,000		
		1,000	173,75	173,75

4.2 **Ud. Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).**

	1	1,000		
		1,000	142,25	142,25

4.3 **Ud. Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).**

	1	1,000		
		1,000	92,84	92,84

4.4 **Ud. Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).**

Caseta vestuarios	1	1,000		
		1,000	108,80	108,80

4.5 **Ud. Radiador, 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, 2 espejos, 2 portarrollos, 2 jaboneras, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.**

	1	1,000		
		1,000	594,22	594,22

4.6 **Ud. Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.**

	1	1,000		
		1,000	110,93	110,93

4.7 **Ud. Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.**

	1	1,000		
		1,000	447,31	447,31

4.8 **Ud. Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.**

	1	1,000		
		1,000	189,66	189,66

4.9 **Ud. Transporte de caseta prefabricada de obra.**

	3	3,000		
		3,000	226,42	679,26

4.10 **Ud. Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.**

		20,000	12,36	247,20

5 Medicina preventiva y primeros auxilios

5.1 **Ud. Botiquín de urgencia en caseta de obra.**

3	3,000		
	3,000	107,93	323,79

5.2 **Ud. Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.**

5	5,000		
	5,000	23,10	115,50

5.3 **Ud. Camilla portátil para evacuaciones.**

1	1,000		
	1,000	38,47	38,47

5.4 **Ud. Reconocimiento médico anual al trabajador.**

10	10,000		
	10.000	110,64	1106,40

6 Formación

6.1 **Ud. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

	6	6,000		
		6,000	119,88	719,28

6.2 **Ud. Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Charlas de Formación	2	2,000		
		2,000	515,00	1.030,00

4. Resumen del Presupuesto.

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

Seguridad y salud

1 Equipos de protección individual.	1.772,00
2 Equipos de protección colectiva.	16.869,59
3 Señalización provisional de obras.	202,56
4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar en obra.	2.786,22
5 Medicina preventiva y primeros auxilios.	1.584,16
6 Formación.	1.749,28
Total .....:	**24.963,81**
Presupuesto de ejecución material	**24.963,81**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

A Coruña, Junio de 2018

El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

Anejo nº 17. Justificación de Precios

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS 3
2.1. CÁLCULO DE LOS COSTES DIRECTOS 3
2.1.1. MANO DE OBRA.....4
2.1.2. MATERIALES 4
2.1.3. MAQUINARIA.....4
2.2. CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS.....4
3. PARTIDAS ALZADAS 4
4. LISTADO DE PRECIOS 6

1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente anejo se justifica con la obligatoriedad de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. 27/7/68). En este documento se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios delDocumento Nº4: Presupuesto. De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas.

2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

2.1. CÁLCULO DE LOS COSTES DIRECTOS

Los costes directos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de materiales y maquinaria, y por tanto engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

La agrupación de estos conceptos se realizará ordenadamente del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

Para el cálculo del coste horario se ha empleado un coeficiente de absentismo de 0,95.

101,90% — Vigencia DEL 01/01/2017 al 31/12/2017

NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL	Valor Hora Extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad		ESTIMADO	
II	Titulado Superior	62,95	1.888,50	8,21	8,02	2.548,20	2.548,20	2.548,20	32.345,76	21,60
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª	50,17	1.505,10	8,21	6,52	2.064,18	2.064,18	2.064,18	26.313,30	17,62
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	47,96	1.438,80	8,21	6,28	1.980,61	1.980,61	1.980,61	25.275,21	16,99
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefes de Compras	43,68	1.310,40	8,21	5,73	1.819,25	1.819,25	1.819,25	23.245,63	15,71
VI	Ofic. Admvo. de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	37,25	1.117,50	8,21	5,02	1.575,92	1.575,92	1.575,92	20.221,92	13,76
VII	Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	33,11	993,30	8,21	4,99	1.435,53	1.435,53	1.435,53	18.262,84	12,58
VIII	Oficial Admvo. 2ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª, OFICIAL DE 1ª DE OFICIO	32,41	972,30	8,21	4,91	1.404,92	1.404,92	1.404,92	17.919,15	12,41
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO	31,69	950,70	8,21	4,80	1.378,46	1.378,46	1.378,46	17.574,70	12,23
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO	30,71		8,21	4,68	1.334,41	1.334,41	1.334,41	17.088,21	11,95
XI	Especialista de 2ª, PEON ESPECIAL	30,51		8,21	4,66	1.327,44	1.327,44	1.327,44	16.995,96	11,95
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	29,86		8,21	4,54	1.303,26	1.303,26	1.303,26	16.679,63	11,56

Convenio Provincial de Edificación y obra Pública de A Coruña

2.1.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el Sector de la Construcción en la Provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste hora trabajada = Coste empresarial anual/Horas trabajadas al año

En esta fórmula, el coste anual representa el coste total anual para la empresa de cada categoría laboral, incluyendo no solo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en la ejecución de las distintas unidades de obra, se han evaluadosiguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios:

Siendo:

- A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial, sujeta a cotización (€/h).
- B: retribución del trabajador de carácter no salarial, no sujeta a cotización, estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. (€/h).
- k: tanto por ciento (%) sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

En la tabla que aparece a continuación se adjunta el coste horario (€/h), calculado mediante la aplicación de la fórmula anterior, para las diferentes categorías que se enumeran en el Convenio de la Construcción:

2.1.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.1.3. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas

2.2. CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS

Se denominan costes indirectos aquellos que se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Mano de obra indirecta.
- Medios auxiliares indirectos.
- Materiales auxiliares.
- Maquinaria, útiles y herramientas.
- Personal técnico.
- Varios.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, calculándolos como la suma de dos partes,

una como relación entre costes indirectos y los directos, y otra de imprevistos. Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P=[1+(K/100)]\cdot CD$$

Donde:

- P: precio de ejecución material en euros.
- K=K1+K2.
- CD: costes directos.

Como norma general, se adoptará: K=K1+K2= 6%

3. PARTIDAS ALZADAS

Existen una serie de actuaciones en la obra de difícil estimación y que puede no interesar el estudio en detalle del coste de sus partes elementales. Las partidas alzadas de abono íntegro se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales

del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Se abonará al contratista íntegramente por el mero hecho de efectuar el conjunto de actuaciones de que constan, actuaciones que deberán ser fijadas por el proyectista en el pliego.

Una Orden Ministerial (M.O.P. – Junio 68) exige el estudio de las partidas alzadas en el Anejo de Justificación de Precios, por un lado, para justificar la oportunidad de su inclusión; por otro, para exponer la hipótesis efectuadas para la determinación de estos nuevos precio de Proyecto. En este caso se tiene únicamente la partida alzada siguiente:

- Partida para seguridad y salud:
    - Con un coste de 24.963,81 €
- Partida para gestión de residuos:
    - Con un coste de 6.310,02 €
- Partida para limpieza final de obra
    - Con un coste de 1953,17 €

4. LISTADO DE PRECIOS

1. Listado de Mano de Obra

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	Oficial primera	19,08	22,40	**427,39**
2	Ayudante	16,83	22,40	**376,99**
3	Peón ordinario	16,06	18,66	**299,68**
4	Oficial 1ª electricista.	16,87	32,86	**554,35**
5	Oficial 1ª fontanero.	16,87	42,60	**718,66**
6	Oficial 1ª montador.	16,87	11,94	**201,43**
7	Oficial 1ª soldador.	16,59	14,59	**242,05**
8	Oficial 1ª construcción.	16,33	29,96	**489,25**
9	Oficial 1ª pintor.	16,33	173,84	**2.838,81**
10	Oficial 1ª jardinero.	16,33	2,22	**36,25**
11	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,33	312,34	**5.100,51**
12	Oficial 1ª ferrallista.	17,15	37,80	**648,27**
13	Oficial 1ª encofrador.	17,15	198,51	**3.404,45**
14	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15	27,56	**472,65**
15	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	17,15	562,84	**9.652,71**
16	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,87	92,67	**1.563,34**
17	Ayudante pintor.	15,65	173,84	**2.720,60**
18	Ayudante montador.	15,65	11,94	**186,86**
19	Ayudante jardinero.	15,65	4,41	**69,02**
20	Ayudante construcción de obra civil.	15,65	443,45	**6.939,99**
21	Ayudante ferrallista.	16,43	45,71	**751,02**
22	Ayudante encofrador.	16,43	209,86	**3.448,00**
23	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43	147,87	**2.429,50**
24	Ayudante montador de estructura de madera.	16,43	281,31	**4.621,92**
25	Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,65	92,67	**1.450,29**
26	Ayudante electricista.	15,63	30,51	**476,87**
27	Ayudante fontanero.	15,63	32,68	**510,79**
28	Peón especializado construcción.	15,68	397,70	**6.235,94**
29	Peón ordinario construcción.	15,14	616,44	**9.332,90**
		Total mano de obra		**66.200,49**

2. Listado de Materiales

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	Arena de río 0/6 mm.	16,96	4,79 m3	**81,24**
2	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,38	1,19 t.	**113,50**
3	Agua	1,12	1,14 m3	**1,28**
4	Placa de Remate PRN70	48,78	215,00 m.	**10.487,70**
5	Peldaño doble prefab.hormigón PD 15/120	51,85	9,00 ud	**466,65**
6	Sellado juntas polisulfuro	5,10	49,45 m.	**252,20**
7	madera laminada encolada para correas de dimensiones 160x300 cms	902,34	38,94	**35.137,12**
8	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	48,36 m³	**581,29**
9	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,23	4,64 t	**33,55**
10	Zahorra natural caliza.	8,66	268,33 t	**2.323,74**
11	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,81	8.600,08 kg	**6.966,06**
12	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	0,62	1.497,25 kg	**928,30**
13	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1.476,81 Ud	**191,99**
14	Separador homologado para pilares.	0,06	252,00 Ud	**15,12**
15	Separador homologado para muros.	0,06	275,04 Ud	**16,50**
16	Separador homologado para pavimentos continuos.	0,04	2.313,66 Ud	**92,55**
17	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35	1.388,20 m²	**1.874,07**
18	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para pilar de sección constante, de 100x20 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24 h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	899,67	21,12 m³	**19.001,03**
19	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para correa de sección constante, de 160x300 cm de sección y hasta 25 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-28h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y prote	911,32	30,83 m³	**28.096,00**
20	Agente filmógeno para curado de hormigones con acabado visto.	4,12	26,25 l	**108,15**
21	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	8,15	4,46 l	**36,35**
22	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,98	6,89 l	**13,64**
23	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	385,00	2,30 m³	**885,50**
24	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	250,00	10,74 m²	**2.685,00**
25	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante del muro.	275,00	2,15 Ud	**591,25**
26	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 60x60x60 cm, de chapa metálica, incluso p/p de accesorios de montaje.	368,07	0,40 Ud	**147,23**
27	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	105,58 kg	**116,14**
28	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00	11,50 kg	**80,50**
29	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino con bastidor metálico, para encofrado de pilares de hormigón armado con acabado visto, de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, incluso p/p de accesorios de montaje.	104,40	10,50 m²	**1.096,20**
30	Imprimación tapaporos y puente de adherencia aplicada para regularizar la porosidad y mejorar la adherencia de los soportes porosos con absorción, compuesta de resina acrílica en dispersión acuosa y aditivos específicos.	8,07	231,37 kg	**1.867,16**
31	Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central.	82,16	58,15 m³	**4.777,60**
32	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	74,27	242,93 m³	**18.042,41**
33	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	70,40	2,60 m³	**183,04**
34	Hormigón HA-30/P/20/IIa, fabricado en central.	75,98	206,53 m³	**15.692,15**
35	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	70,64	2,65 m³	**187,20**

36	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	98,19	2,80 m³	**274,93**
37	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	63,76	24,86 m³	**1.585,07**
38	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	7,05	8,00 Ud	**56,40**
39	Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	55,66	8,00 Ud	**445,28**
40	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,06	130,20 m	**1.309,81**
41	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	9,92 l	**121,22**
42	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	4,96 l	**92,36**
43	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,50	3.475,20 Ud	**1.737,60**
44	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.	20,68	1.075,20 m²	**22.235,14**
45	Lucernario intercalado entre cubiertas de panel tipo sandwich con un ancho estándar de 1 metro, sistema modular compuesto de paneles de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con 30mm de espesor y 1000mm de ancho, para realización de cubiertas planas y curvas así como paramentos verticales, totalmente colocado en obra.	65,37	141,12 m²	**9.225,01**
46	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, muy adherente, con elevadas propiedades elásticas, resistente al envejecimiento y a los rayos UV.	6,04	694,10 Ud	**4.192,36**
47	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	110,00	1,00 Ud	**110,00**
48	Pintura plástica, acabado satinado, a base de resinas acrílicas puras emulsionadas en agua, color rojo, flexible, dura, resistente al agua y a la intemperie, aplicada con brocha, rodillo o pistola, sin diluir.	12,28	416,46 l	**5.114,13**
49	Luminaria S840 LED IP65. Potencia 162W; emision luminica 200 lux; color grafito texturizado.	263,57	21,00 Ud	**5.534,97**
50	Lámpara LED 162 W.	1,57	21,00 Ud	**32,97**
51	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	21,00 Ud	**18,90**
52	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	28,36	1,00 Ud	**28,36**
53	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73	3,00 m	**11,19**
54	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44	3,00 m	**16,32**
55	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria.	5.674,62	1,00 Ud	**5.674,62**
56	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,23	470,00 m	**1.048,10**
57	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	3,26	705,00 m	**2.298,30**
58	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	15,46	2,00 Ud	**30,92**
59	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	90,00 m	**252,90**
60	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,00	2,00 Ud	**36,00**
61	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51	2,00 Ud	**7,02**
62	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,00	4,00 Ud	**28,00**
63	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	48,00 Ud	**71,04**
64	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,00 Ud	**1,15**

65	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco, según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	16,12	94,60 m	**1.524,95**
66	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 100 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	8,72	74,80 m	**652,26**
67	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 100 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,90	34,00 Ud	**64,60**
68	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	1,82	38,50 Ud	**70,07**
69	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	5,34	235,00 m	**1.254,90**
70	Revestimiento continuo constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante, de 3 a 4 mm de espesor, para acabado superficial de pavimento de pista deportiva.	5,67	1.156,83 m²	**6.559,23**
71	Poliestireno expandido en juntas de dilatación de pavimentos continuos de hormigón.	0,33	208,23 m	**68,72**
72	Pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", color rojo RAL 3001, resistente a los rayos UV, a la intemperie y a la abrasión.	58,65	8,00 kg	**469,20**
73	Pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", color azul RAL 5012, resistente a los rayos UV, a la intemperie y a la abrasión.	58,65	16,00 kg	**938,40**
74	Rollo de cinta adhesiva.	2,40	48,00 Ud	**115,20**
75	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,37	0,84 Ud	**11,23**
76	Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	22,57	0,84 Ud	**18,96**
77	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015.	1,96	477,65 m²	**936,19**
78	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	29,13	26,54 Ud	**773,11**
79	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	23,54	29,19 Ud	**687,13**
80	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	24,18	7,96 Ud	**192,47**
81	Poste extremo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	26,87	5,31 Ud	**142,68**

	Total Materiales 229.238,78

3. Listado de Maquinaria

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

Nº	Designación	Importe		
		Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	57,05	44,80 h.	**2.555,84**
2	Hormigonera 200 l. gasolina	2,25	1,76 h.	**3,96**
3	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	46,35	0,45 h	**20,86**
4	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	65,00	108,76 h	**7.069,40**
5	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,23	4,50 h	**181,04**
6	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52	57,11 h	**2.085,66**
7	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,08	26,02 h	**1.042,88**
8	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	8,46	1,08 h	**9,14**
9	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	124,92 h	**437,22**
10	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	63,41 h	**587,81**
11	Martillo neumático.	4,08	406,07 h	**1.656,77**
12	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,81	381,75 h	**1.454,47**
13	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,92	12,22 h	**84,56**
14	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	170,00	11,57 h	**1.966,90**
15	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,50	115,68 h	**1.098,96**
16	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,07	636,26 h	**3.225,84**
17	Regla vibrante de 3 m.	4,67	34,70 h	**162,05**
18	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	67,00	191,17 h	**12.808,39**
19	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,37	14,59 h	**107,53**
20	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,00	6,60 h	**19,80**
		Total Maquinaria		**36.579,08**

4. Listado de Precios Descompuestos

Cubierta y mejora de la Pista Deportiva Municipal de O Temple.

1. Demoliciones

1.1 **Ud** Demolición completa, elemento a elemento, de edificio aislado. El edificio presenta una estructura de fábrica y su estado de conservación es normal. Sin incluir canon de vertido por entrega de residuos a gestor autorizado. Sin incluir canon de vertido por entrega de residuos a gestor autorizado.

	Sin descomposición		**157,00 €**
6,00 %	Costes indirectos	157,00 €	**9,42 €**
	Precio total redondeado por Ud		**166,42 €**

1.2 **m²** Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

0,33 h	Martillo neumático.	4,08 €	1,35 €
0,33 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,81 €	1,26 €
0,31 h	Peón especializado construcción.	15,68 €	4,86 €
0,21 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	3,18 €
2,00 %	Medios auxiliares	10,65 €	0,21 €
6,00 %	Costes indirectos	10,86 €	**0,65 €**
	Precio total redondeado por m²		**11,51 €**

1.3 **m** Levantado de reja metálica en forma recta, de 3.5 m de altura, situada como cerramiento exterior de la parcela y fijada mediante recibido en obra de fábrica, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

0,11 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,37 €	0,81 €
0,11 h	Oficial 1ª soldador.	16,59 €	1,82 €
0,21 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	3,18 €
2,00 %	Medios auxiliares	5,81 €	0,12 €
6,00 %	Costes indirectos	5,93 €	**0,36 €**
	Precio total redondeado por m		**6,29 €**

1.4 **m³** Demolición de muro de fábrica de bloque de hormigón macizado y armado con martillo neumático, y carga manual de escombros a camión o contenedor.

2,01 h	Martillo neumático.	4,08 €	8,20 €
1,01 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,92 €	6,99 €
3,23 h	Peón especializado construcción.	15,68 €	50,65 €
2,85 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	43,15 €
2,00 %	Medios auxiliares	108,99 €	2,18 €
6,00 %	Costes indirectos	111,17 €	**6,67 €**
	Precio total redondeado por m³		**117,84 €**

2. Acondicionamiento del Terreno

2.1 **m²** Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

0,02 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,00 €	0,06 €
0,02 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,23 €	0,80 €
0,06 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	0,91 €
2,00 %	Medios auxiliares	1,77 €	0,04 €
6,00 %	Costes indirectos	1,81 €	**0,11 €**
	Precio total redondeado por m²		**1,92 €**

2.2 **Ud** Talado de árbol, de 30 a 60 cm de diámetro de tronco, con motosierra.

0,70 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,00 €	2,10 €
0,15 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	46,35 €	6,95 €
0,36 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	8,46 €	3,05 €
0,74 h	Oficial 1ª jardinero.	16,33 €	12,08 €
1,47 h	Ayudante jardinero.	15,65 €	23,01 €
2,00 %	Medios auxiliares	47,19 €	0,94 €
6,00 %	Costes indirectos	48,13 €	**2,89 €**
	Precio total redondeado por Ud		**51,02 €**

2.3 **m³** Excavación en pozos para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

0,18 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52 €	6,57 €
0,33 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	65,00 €	21,45 €
0,75 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	11,36 €
2,00 %	Medios auxiliares	39,38 €	0,79 €
6,00 %	Costes indirectos	40,17 €	**2,41 €**
	Precio total redondeado por m³		**42,58 €**

2.4 **m³** Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

0,15 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52 €	5,48 €
0,31 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	65,00 €	20,15 €
0,71 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	10,75 €
2,00 %	Medios auxiliares	36,38 €	0,73 €
6,00 %	Costes indirectos	37,11 €	**2,23 €**
	Precio total redondeado por m³		**39,34 €**

2.5 **m³** Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con pisón vibrante de guiado manual.

2,20 t	Zahorra natural caliza.	8,66 €	19,05 €
0,11 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27 €	1,02 €
0,77 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50 €	2,70 €
0,01 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,08 €	0,40 €
0,08 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	1,21 €
2,00 %	Medios auxiliares	24,38 €	0,49 €
6,00 %	Costes indirectos	24,87 €	**1,49 €**
	Precio total redondeado por m³		**26,36 €**

3. Cimentaciones

3.1 **m³** Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con cubilote, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

1,05 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	63,76 €	66,95 €
0,07 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15 €	1,20 €
0,07 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43 €	1,15 €
2,00 %	Medios auxiliares	69,30 €	1,39 €
	6,00 % Costes indirectos	70,69 €	**4,24 €**
	Precio total redondeado por m³		**74,93 €**

3.2 **m³** Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 29,4 kg/m³, sin incluir encofrado.

7,00 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	0,91 €
29,40 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,81 €	23,81 €
0,12 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,13 €
1,10 m³	Hormigón HA-30/P/20/IIa, fabricado en central.	75,98 €	83,58 €
0,06 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,15 €	1,03 €
0,06 h	Ayudante ferrallista.	16,43 €	0,99 €
0,05 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15 €	0,86 €
0,39 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43 €	6,41 €
2,00 %	Medios auxiliares	117,72 €	2,35 €
	6,00 % Costes indirectos	120,07 €	**7,20 €**
	Precio total redondeado por m³		**127,27 €**

3.3 **m³** Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 32,8 kg/m³, sin incluir encofrado.

8,00 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,04 €
32,80 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,81 €	26,57 €
0,13 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,14 €
1,10 m³	Hormigón HA-30/P/20/IIa, fabricado en central.	75,98 €	83,58 €
0,05 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,15 €	0,86 €
0,08 h	Ayudante ferrallista.	16,43 €	1,31 €
0,05 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15 €	0,86 €
0,44 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43 €	7,23 €
2,00 %	Medios auxiliares	121,59 €	2,43 €
	6,00 % Costes indirectos	124,02 €	**7,44 €**
	Precio total redondeado por m³		**131,46 €**

3.4 **m³** Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85,3 kg/m³, sin incluir encofrado.

10,00 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,30 €
85,30 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,81 €	69,09 €
0,68 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,75 €
1,05 m³	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	70,40 €	73,92 €
0,26 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,15 €	4,46 €
0,26 h	Ayudante ferrallista.	16,43 €	4,27 €
0,09 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15 €	1,54 €
0,35 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43 €	5,75 €
2,00 %	Medios auxiliares	161,08 €	3,22 €
	6,00 % Costes indirectos	164,30 €	**9,86 €**

		Precio total redondeado por m³		**174,16 €**

3.5 **m²** Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos para zapata corrida de cimentación.

0,01 m³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	385,00 €	3,85 €
0,10 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,11 €
0,05 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00 €	0,35 €
0,03 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,98 €	0,06 €
0,32 h	Oficial 1ª encofrador.	17,15 €	5,49 €
0,32 h	Ayudante encofrador.	16,43 €	5,26 €
2,00 %	Medios auxiliares	15,12 €	0,30 €
6,00 %	Costes indirectos	15,42 €	**0,93 €**
	Precio total redondeado por m²		**16,35 €**

3.6 **m²** Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para zapata de cimentación.

0,01 m³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	385,00 €	3,85 €
0,10 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,11 €
0,05 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00 €	0,35 €
0,03 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,98 €	0,06 €
0,36 h	Oficial 1ª encofrador.	17,15 €	6,17 €
0,36 h	Ayudante encofrador.	16,43 €	5,91 €
2,00 %	Medios auxiliares	16,45 €	0,33 €
6,00 %	Costes indirectos	16,78 €	**1,01 €**
	Precio total redondeado por m²		**17,79 €**

3.7 **m²** Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos para viga de atado.

0,01 m³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	385,00 €	3,85 €
0,10 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,11 €
0,05 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00 €	0,35 €
0,03 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,98 €	0,06 €
0,43 h	Oficial 1ª encofrador.	17,15 €	7,37 €
0,48 h	Ayudante encofrador.	16,43 €	7,89 €
2,00 %	Medios auxiliares	19,63 €	0,39 €
6,00 %	Costes indirectos	20,02 €	**1,20 €**
	Precio total redondeado por m²		**21,22 €**

4. Estructura

4.1	**m³**	Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 42,7 kg/m³.		
8,00 Ud		Separador homologado para muros.	0,06 €	0,48 €
43,55 kg		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios.	0,62 €	27,00 €
0,56 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,62 €
1,05 m³		Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central.	82,16 €	86,27 €
0,39 h		Oficial 1ª ferrallista.	17,15 €	6,69 €
0,50 h		Ayudante ferrallista.	16,43 €	8,22 €
0,26 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15 €	4,46 €
1,03 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43 €	16,92 €
2,00 %		Medios auxiliares	150,66 €	3,01 €
	6,00 %	Costes indirectos	153,67 €	**9,22 €**
		Precio total redondeado por m³		**162,89 €**
4.2	**m²**	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta 3 m de altura y superficie plana.		
0,05 m²		Tablero contrachapado fenólico de madera de pino con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	250,00 €	12,50 €
0,01 Ud		Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante del muro.	275,00 €	2,75 €
0,12 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,13 €
0,01 l		Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	8,15 €	0,08 €
0,23 h		Oficial 1ª encofrador.	17,15 €	3,94 €
0,28 h		Ayudante encofrador.	16,43 €	4,60 €
2,00 %		Medios auxiliares	24,00 €	0,48 €
	6,00 %	Costes indirectos	24,48 €	**1,47 €**
		Precio total redondeado por m²		**25,95 €**
4.3	**m³**	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón visto, de 30x120 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 114,3 kg/m³; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa, formado por superficie encofrante de tableros contrachapados fenólicos con bastidor metálico y estructura soporte vertical de puntales metálicos.		
12,00 Ud		Separador homologado para pilares.	0,06 €	0,72 €
114,30 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,81 €	92,58 €
0,57 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10 €	0,63 €
0,50 m²		Tablero contrachapado fenólico de madera de pino con bastidor metálico, para encofrado de pilares de hormigón armado con acabado visto, de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, incluso p/p de accesorios de montaje.	104,40 €	52,20 €
0,04 Ud		Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,37 €	0,53 €
0,04 Ud		Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	22,57 €	0,90 €
0,11 l		Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	8,15 €	0,90 €
1,05 m³		Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central.	82,16 €	86,27 €
1,25 l		Agente filmógeno para curado de hormigones con acabado visto.	4,12 €	5,15 €
3,28 h		Oficial 1ª encofrador.	17,15 €	56,25 €
3,28 h		Ayudante encofrador.	16,43 €	53,89 €
0,66 h		Oficial 1ª ferrallista.	17,15 €	11,32 €
0,66 h		Ayudante ferrallista.	16,43 €	10,84 €
0,35 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,15 €	6,00 €
1,42 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,43 €	23,33 €
2,00 %		Medios auxiliares	401,51 €	8,03 €

	6,00 %	Costes indirectos	409,54 €	**24,57 €**
		Precio total redondeado por m³		**434,11 €**

4.4 **m³** Pilar de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 100x21 cm de sección y hasta 15 m de longitud, clase resistente GL-28 h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2,trabajada en taller, i/herrajes de acero, tornillería galvanizada en caliente, accesorios de ensamblaje y protección fungicida, totalmente instalada. Según CTE-SE-M.

1,00 m³	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para pilar de sección constante, de 100x20 cm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24 h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	899,67 €	899,67 €
8,15 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	17,15 €	139,77 €
4,07 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,43 €	66,87 €
2,00 %	Medios auxiliares	1.106,31 €	22,13 €
6,00 %	Costes indirectos	1.128,44 €	**67,71 €**
	Precio total redondeado por m³		**1.196,15 €**

4.5 **m³** Viga de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 100x21 cm de sección y hasta 25 m de longitud, clase resistente GL-28 h y protección de la madera en autoclave con clase de penetración NP1 y NP2,trabajada en taller, i/herrajes de acero, tornillería galvanizada en caliente, accesorios de ensamblaje y protección fungicida, totalmente instalada. Según CTE-SE-M.

1,00 m³	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para correa de sección constante, de 160x300 cm de sección y hasta 25 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-28h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y prote	911,32 €	911,32 €
2,74 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	67,00 €	183,58 €
5,60 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	17,15 €	96,04 €
2,80 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,43 €	46,00 €
2,00 %	Medios auxiliares	1.236,94 €	24,74 €
6,00 %	Costes indirectos	1.261,68 €	**75,70 €**
	Precio total redondeado por m³		**1.337,38 €**

4.6 **m³** Correa de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 160x300 cm de sección y hasta 10 m de longitud, clase resistente GL-28 h y protección de la madera en autoclave con clase de penetración NP1 y NP2,trabajada en taller, i/herrajes de acero, tornillería galvanizada en caliente, accesorios de ensamblaje y protección fungicida, totalmente instalada. Según CTE-SE-M.

1,00	madera laminada encolada para correas de dimensiones 160x300 cms	902,34 €	902,34 €
2,74 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	67,00 €	183,58 €
5,60 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	17,15 €	96,04 €
2,80 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,43 €	46,00 €
2,00 %	Medios auxiliares	1.227,96 €	24,56 €
6,00 %	Costes indirectos	1.252,52 €	**75,15 €**
	Precio total redondeado por m³		**1.327,67 €**

4.7 **m.** Grada prefabricada autoportante modelo GN 90/45 con tabica de 46-45 cm., huella de 90 cm. de ancho y un peso por m/l de 240 kg, incluso montaje con grúa de hasta 50 t, colocación y sellado de juntas con masilla especial de polisulfuro.

0,10 h.	Cuadrilla A	43,94 €	4,39 €
0,20 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	57,05 €	11,41 €
1,00 m.	Placa de Remate PRN70	48,78 €	48,78 €
0,02 m3	MORTERO CEMENTO M-5	72,73 €	1,45 €
0,23 m.	Sellado juntas polisulfuro	5,10 €	1,17 €
6,00 %	Costes indirectos	67,20 €	**4,03 €**

		Precio total redondeado por m.		**71,23 €**

4.8 **m.** Placa de remate de Grada Prefabrica autoportante Serie GN, Modelo PRN70, de dimensiones 70x7 cms, y un peso por m/l de 105 kg,incluso montaje con grúa de hasta 50t, colocación y sellado de juntas con masilla de polisulfuro.

0,10 h.	Cuadrilla A		43,94 €	4,39 €
0,20 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.		57,05 €	11,41 €
1,00 m.	Placa de Remate PRN70		48,78 €	48,78 €
0,02 m3	MORTERO CEMENTO M-5		72,73 €	1,45 €
0,23 m.	Sellado juntas polisulfuro		5,10 €	1,17 €
		6,00 % Costes indirectos	67,20 €	**4,03 €**
		Precio total redondeado por m.		**71,23 €**

4.9 **m.** Placa de remate de Grada Prefabrica autoportante Serie GN, Modelo PRN80, de dimensiones 80x7 cms, y un peso por m/l de 120 kg,incluso montaje con grúa de hasta 50t, colocación y sellado de juntas con masilla de polisulfuro.

0,10 h.	Cuadrilla A		43,94 €	4,39 €
0,20 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.		57,05 €	11,41 €
1,00 m.	Placa de Remate PRN70		48,78 €	48,78 €
0,02 m3	MORTERO CEMENTO M-5		72,73 €	1,45 €
0,23 m.	Sellado juntas polisulfuro		5,10 €	1,17 €
		6,00 % Costes indirectos	67,20 €	**4,03 €**
		Precio total redondeado por m.		**71,23 €**

4.10 **ud** Peldaño doble prefabricado modelo PD 15/120 con tabicas de 15 cm., huellas de 29 cm. y longitud 120 cm, con un peso por unidad de 185 kg, incluso montaje con grúa de hasta 50 t y colocación.

0,10 h.	Cuadrilla A		43,94 €	4,39 €
0,01 m3	MORTERO CEMENTO M-5		72,73 €	0,73 €
0,20 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.		57,05 €	11,41 €
1,00 ud	Peldaño doble prefab.hormigón PD 15/120		51,85 €	51,85 €
		6,00 % Costes indirectos	68,38 €	**4,10 €**
		Precio total redondeado por ud		**72,48 €**

5. Pavimentación

5.1 **m²** Pavimento continuo exterior para pista deportiva, de 20 cm de espesor de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con imprimación tapaporos y puente de adherencia, capa de rodadura de 3 a 4 mm de espesor de mortero de cemento CEM I/45 R con áridos silíceos y aditivos, rendimiento 1 kg/m², con acabado fratasado mecánico y capa de acabado con pintura plástica a base de resinas acrílicas puras en emulsión acuosa, color a escoger.

0,21 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	74,27 €	15,60 €
1,20 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35 €	1,62 €
2,00 Ud	Separador homologado para pavimentos continuos.	0,04 €	0,08 €
0,20 kg	Imprimación tapaporos y puente de adherencia aplicada para regularizar la porosidad y mejorar la adherencia de los soportes porosos con absorción, compuesta de resina acrílica en dispersión acuosa y aditivos específicos.	8,07 €	1,61 €
1,00 m²	Revestimiento continuo constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante, de 3 a 4 mm de espesor, para acabado superficial de pavimento de pista deportiva.	5,67 €	5,67 €
0,36 l	Pintura plástica, acabado satinado, a base de resinas acrílicas puras emulsionadas en agua, color rojo, flexible, dura, resistente al agua y a la intemperie, aplicada con brocha, rodillo o pistola, sin diluir.	12,28 €	4,42 €
0,18 m	Poliestireno expandido en juntas de dilatación de pavimentos continuos de hormigón.	0,33 €	0,06 €
0,60 Ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, muy adherente, con elevadas propiedades elásticas, resistente al envejecimiento y a los rayos UV.	6,04 €	3,62 €
0,04 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27 €	0,37 €
0,03 h	Regla vibrante de 3 m.	4,67 €	0,14 €
0,55 h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,07 €	2,79 €
0,10 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,50 €	0,95 €
0,01 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	170,00 €	1,70 €
0,27 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,33 €	4,41 €
0,37 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,65 €	5,79 €
0,14 h	Oficial 1ª pintor.	16,33 €	2,29 €
0,14 h	Ayudante pintor.	15,65 €	2,19 €
2,00 %	Medios auxiliares	53,31 €	1,07 €
	6,00 % Costes indirectos	54,38 €	**3,26 €**
	Precio total redondeado por m²		**57,64 €**

6. Urbanización Exterior

6.1 **m** Cerramiento de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado, de 48 mm de diámetro y 6 m de altura.

0,22 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	23,54 €	5,18 €
0,06 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	24,18 €	1,45 €
0,04 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	26,87 €	1,07 €
0,20 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 6 m.	29,13 €	5,83 €
3,60 m²	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015.	1,96 €	7,06 €
0,02 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	70,64 €	1,41 €
0,10 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,65 €	1,57 €
0,09 h	Oficial 1ª montador.	16,87 €	1,52 €
0,09 h	Ayudante montador.	15,65 €	1,41 €
3,00 %	Medios auxiliares	26,50 €	0,80 €
6,00 %	Costes indirectos	27,30 €	**1,64 €**
	Precio total redondeado por m		**28,94 €**

6.2 **Ud** Puerta formada por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 con marco de tubo, de 48 mm de diámetro y de dimensiones 1.10 x 2.1 m, incluso montado y colocación en obra.

	Sin descomposición		**233,97 €**
6,00 %	Costes indirectos	233,97 €	**14,04 €**
	Precio total redondeado por Ud		**248,01 €**

7. Instalaciones. Saneamiento

7.1	**m**	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 200x150 mm, color a escoger.		
1,10 m		Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco, según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	16,12 €	17,73 €
0,25 Ud		Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	1,82 €	0,46 €
0,20 h		Oficial 1ª fontanero.	16,87 €	3,37 €
0,20 h		Ayudante fontanero.	15,63 €	3,13 €
2,00 %		Medios auxiliares	24,69 €	0,49 €
	6,00 %	Costes indirectos	25,18 €	**1,51 €**
		Precio total redondeado por m		**26,69 €**
7.2	**Ud**	Arqueta a pie de bajante, de hormigón en masa "in situ", de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con marco y tapa de fundición, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.		
0,35 m³		Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	98,19 €	34,37 €
1,00 Ud		Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	7,05 €	7,05 €
0,05 Ud		Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 60x60x60 cm, de chapa metálica, incluso p/p de accesorios de montaje.	368,07 €	18,40 €
1,00 Ud		Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	55,66 €	55,66 €
0,58 t		Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,23 €	4,19 €
1,27 h		Oficial 1ª construcción.	16,33 €	20,74 €
2,03 h		Peón ordinario construcción.	15,14 €	30,73 €
2,00 %		Medios auxiliares	171,14 €	3,42 €
	6,00 %	Costes indirectos	174,56 €	**10,47 €**
		Precio total redondeado por Ud		**185,03 €**
7.3	**m**	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro.		
1,10 m		Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 100 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	8,72 €	9,59 €
0,50 Ud		Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 100 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,90 €	0,95 €
0,25 Ud		Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	1,82 €	0,46 €
0,10 h		Oficial 1ª fontanero.	16,87 €	1,69 €
0,10 h		Ayudante fontanero.	15,63 €	1,56 €
2,00 %		Medios auxiliares	14,25 €	0,29 €
	6,00 %	Costes indirectos	14,54 €	**0,87 €**
7.4	**m**	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
0,39 m³		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02 €	4,69 €
1,05 m		Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,06 €	10,56 €
0,08 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22 €	0,98 €
0,04 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62 €	0,74 €
0,03 h		Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27 €	0,28 €
0,25 h		Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50 €	0,88 €
0,20 h		Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,08 €	8,02 €
0,14 h		Oficial 1ª construcción.	16,33 €	2,29 €
0,19 h		Peón ordinario construcción.	15,14 €	2,88 €
0,15 h		Oficial 1ª fontanero.	16,87 €	2,53 €
0,07 h		Ayudante fontanero.	15,63 €	1,09 €
2,00 %		Medios auxiliares	34,94 €	0,70 €
	6,00 %	Costes indirectos	35,64 €	**2,14 €**
		Precio total redondeado por m		**37,78 €**

8. Instalaciones. Alumbrado y Electricidad

8.1 **Ud** Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.

90,00 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81 €	252,90 €
2,00 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,00 €	36,00 €
4,00 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,00 €	28,00 €
2,00 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51 €	7,02 €
2,00 Ud	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	15,46 €	30,92 €
1,00 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15 €	1,15 €
3,38 h	Oficial 1ª electricista.	16,87 €	57,02 €
3,38 h	Ayudante electricista.	15,63 €	52,83 €
2,00 %	Medios auxiliares	465,84 €	9,32 €
	6,00 % Costes indirectos	475,16 €	**28,51 €**
	Precio total redondeado por Ud		**503,67 €**

8.2 **Ud** Luminaria S840 LED IP65. Potencia 162W; emision luminica 200 lux; color grafito texturizado.

1,00 Ud	Luminaria S840 LED IP65. Potencia 162W; emision luminica 200 lux; color grafito texturizado.	263,57 €	263,57 €
1,00 Ud	Lámpara LED 162 W.	1,57 €	1,57 €
1,00 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90 €	0,90 €
0,15 h	Oficial 1ª electricista.	16,87 €	2,53 €
0,15 h	Ayudante electricista.	15,63 €	2,34 €
2,00 %	Medios auxiliares	270,91 €	5,42 €
	6,00 % Costes indirectos	276,33 €	**16,58 €**
	Precio total redondeado por Ud		**292,91 €**

8.3 **Ud** Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1.

1,00 Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	28,36 €	28,36 €
3,00 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44 €	16,32 €
3,00 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73 €	11,19 €
1,00 Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	110,00 €	110,00 €
1,00 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 €	1,48 €
0,29 h	Oficial 1ª construcción.	16,33 €	4,74 €
0,29 h	Peón ordinario construcción.	15,14 €	4,39 €
0,48 h	Oficial 1ª electricista.	16,87 €	8,10 €
0,48 h	Ayudante electricista.	15,63 €	7,50 €
2,00 %	Medios auxiliares	192,08 €	3,84 €
	6,00 % Costes indirectos	195,92 €	**11,76 €**
	Precio total redondeado por Ud		**207,68 €**

8.4 **m** Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 110 mm de diámetro.

1,00 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	5,34 €	5,34 €
3,00 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	3,26 €	9,78 €
2,00 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,23 €	4,46 €
0,20 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 €	0,30 €
0,11 h	Oficial 1ª electricista.	16,87 €	1,86 €
0,10 h	Ayudante electricista.	15,63 €	1,56 €
2,00 %	Medios auxiliares	23,30 €	0,47 €
6,00 %	Costes indirectos	23,77 €	**1,43 €**
	Precio total redondeado por m		**25,20 €**

8.5 **Ud** Suministro e instalación de centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.

1,00 Ud	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria.	5.674,62 €	5.674,62 €
2,15 h	Oficial 1ª construcción.	16,33 €	35,11 €
2,15 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,65 €	33,65 €
2,00 %	Medios auxiliares	5.743,38 €	114,87 €
6,00 %	Costes indirectos	5.858,25 €	**351,50 €**
	Precio total redondeado por Ud		**6.209,75 €**

9. Cubiertas

9.1	**m²**	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.		
1,05 m²		Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.	20,68 €	21,71 €
3,00 Ud		Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,50 €	1,50 €
0,08 h		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,87 €	1,35 €
0,08 h		Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,65 €	1,25 €
2,00 %		Medios auxiliares	25,81 €	0,52 €
	6,00 %	Costes indirectos	26,33 €	**1,58 €**
		Precio total redondeado por m²		**27,91 €**

9.2	**m²**	Lucernario intercalado entre cubiertas de panel tipo sandwich con un ancho estándar de 1 metro, sistema modular compuesto de paneles de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con 30mm de espesor y 1000mm de ancho, para realización de cubiertas planas y curvas así como paramentos verticales, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.		
1,05 m²		Lucernario intercalado entre cubiertas de panel tipo sandwich con un ancho estándar de 1 metro, sistema modular compuesto de paneles de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con 30mm de espesor y 1000mm de ancho, para realización de cubiertas planas y curvas así como paramentos verticales, totalmente colocado en obra.	65,37 €	68,64 €
3,00 Ud		Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,50 €	1,50 €
0,08 h		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,87 €	1,35 €
0,08 h		Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,65 €	1,25 €
2,00 %		Medios auxiliares	72,74 €	1,45 €
	6,00 %	Costes indirectos	74,19 €	**4,45 €**
		Precio total redondeado por m²		**78,64 €**

10. Señalización y Equipamiento

10.1	**Ud**	Marcado y señalización de pista de fútbol sala, sobre pavimento deportivo indoor multicapa, con pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", color rojo RAL 3001.			
	8,00 kg	Pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", color rojo RAL 3001, resistente a los rayos UV, a la intemperie y a la abrasión.		58,65 €	469,20 €
	16,00 Ud	Rollo de cinta adhesiva.		2,40 €	38,40 €
	3,96 h	Oficial 1ª pintor.		16,33 €	64,67 €
	3,96 h	Ayudante pintor.		15,65 €	61,97 €
	2,00 %	Medios auxiliares		634,24 €	12,68 €
			6,00 % Costes indirectos	646,92 €	**38,82 €**
			Precio total redondeado por Ud		**685,74 €**
10.2	**Ud**	Marcado y señalización de pista de baloncesto, sobre pavimento deportivo indoor multicapa, con pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", color azul RAL 5012.			
	8,00 kg	Pintura de poliuretano, elástica, bicomponente, Compopaint 45 "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", color azul RAL 5012, resistente a los rayos UV, a la intemperie y a la abrasión.		58,65 €	469,20 €
	16,00 Ud	Rollo de cinta adhesiva.		2,40 €	38,40 €
	3,96 h	Oficial 1ª pintor.		16,33 €	64,67 €
	3,96 h	Ayudante pintor.		15,65 €	61,97 €
	2,00 %	Medios auxiliares		634,24 €	12,68 €
			6,00 % Costes indirectos	646,92 €	**38,82 €**
			Precio total redondeado por Ud		**685,74 €**

11. Gestión de Residuos

11.1 **Ud** Partida alzada a justificar para la gestión de residuos

Sin descomposición			**5.952,85 €**
6,00 %	Costes indirectos	5.952,85 €	**357,17 €**
Precio total redondeado por Ud			**6.310,02 €**

12. Seguridad y Salud

12.1 **Ud** Partida alzada a justificar para la seguridad y salud

Sin descomposición			**23.550,76 €**
6,00 %	Costes indirectos	23.550,76 €	**1.413,05 €**
Precio total redondeado por Ud			**24.963,81 €**

13. Limpieza final del Emplazamiento

13.1 **Ud** Partida alzada de abono íntegro por limpieza final del emplazamiento.

Sin descomposición			**1.835,98 €**
6,00 %	Costes indirectos	1.835,98 €	**117,19 €**
Precio total redondeado por Ud			**1.953,17 €**

Anejo nº 18. Revisión de Precios

Contenido

1.INTRODUCCIÓN 3
2.PROCEDIMIENTO 3
3.FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 3

1.INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto.

Se expondrán las disposiciones sobre revisión de precios incluidas en la Ley de Contratos el Sector Público, y las consideraciones pertinentes sobre las fórmulas de revisión de precios contenidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

Se incluye también, la fórmula de revisión de precios propuesta en el Proyecto se obtiene del Real Decreto por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. La expresión de revisión de precios propuesta tiene únicamente carácter orientativo, dado que la fórmula definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

2.PROCEDIMIENTO

La revisión de precios en los contratos regulados en esta Ley tendrá lugar en los términos establecidos en este Título cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación, de tal modo que ni el porcentaje del 20 por 100, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

El procedimiento que se sigue para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en los Decretos antes mencionados consiste en revisar las especificaciones sobre las obras a las que son aplicables las distintas expresiones, escogiendo aquella que más se aproxime a las características del presente Proyecto.

Para la determinación de la fórmula polinómica tipo de revisión de precios se han seguido los siguientes pasos:

- En primer lugar, se ha tenido en cuenta el carácter de la obra, con ello ya se han podido descartar de antemano un gran número de fórmulas tipo que se refieren a obras cuyas características son muy distintas a las de este proyecto.
–En segundo lugar, una vez reducido el intervalo de elección a las fórmulas que se refieren a edificación, se considera que la descripción que mejor se adapta a la actuación planteada de entre las propuestas es la de edificación general.
- En tercer lugar, para elegir entre las fórmulas tipo restantes, se ha te se debe analizar la importancia de las instalaciones dentro del conjunto de la obra respecto al Presupuesto de Ejecución Material, dependiendo si el valor de las instalaciones con respecto al total es superior o inferior a un 20%, se escoge una u otra.

En esta obra el porcentaje de las instalaciones sobre el total del P.E.M es inferior a 20% por lo que se elige finalmente como fórmula de revisión de precios la fórmula tipo Nº 811.

3.FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La legislación vigente (Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas) propone para esta obra la fórmula tipo
nº 811 (edificación general).

$$Kt=0,04x(At/A0)+0,01x(Bt/B0)+0,08x(Ct/C0)+0,01x(Et/E0)+0,02x(Ft/F0)+0,03x(Lt/L0)+0,08x(Mt/M0)+0,04x(Pt/P0)+0,01x(Qt/Q0)+0,06x(Rt/R0)+0,15x(St/S0)+0,02x(Tt/T0)+0,02x(Ut/U0)+0,01x(Vt/V0)+0,42$$

Siendo:

- **Kt**: coeficiente teórico de revisión para el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión.
- $()_o$: índice de coste en la fecha de licitación.
- $()_t$: índice de coste en el momento de la ejecución t.
- **A**: aluminio.
- **B**: materiales bituminosos.
- **C**: cemento.
- **E**: energía.
- **F**: focos y luminarias.
- **L**: materiales cerámicos.
- **M**: madera.
- **P**: productos plásticos.
- **Q**: productos químicos.
- **R**: áridos y rocas.
- **S**: materiales siderúrgicos.
- **T**: materiales electrónicos.

- **U**: cobre.
- **V**: vidrio.

Anejo nº 19. Legislación y Normativa

Contenido

OBJETO 3
2. NORMATIVA RELATIVA A EDIFICACIÓN 3
2.1 NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE 3
2.1.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL 3
2.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN 4
2.1.3. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS 4
2.1.4. CARPINTERÍA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE LOS PERFILES EXTRUIDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA: 4
2.1.5. CEMENTOS 4
2.1.6. CIMENTACIONES CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS: 5
2.1.7. CONTROL DE CALIDAD DISPOSICIONES REGULADORA GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS D ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION: 5
2.1.8. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZANTES CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-HS-1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD: 5
2.1.9. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN 5
2.1.10 ESTRUCTURAS DE MADERA 6
2.1.11. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA: 6
2.1.12. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 6
2.1.13. PROYECTOS 6
2.1.14. RESIDUOS 7
2.1.15. SEGURIDAD Y SALUD 7
2.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA 9
2.2.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL LEY DE COLEGIOS PROFESIONALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA: 9
2.2.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN 9
CREACIÓN DO REXISTRO DE INSTALACIÓNS INTERIORES DE SUBMINISTRACIÓN DE AUGA 9
2.2.3. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA: 9
2.2.4. CONTROL DE CALIDA TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA: 10
2.2.5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN 10
2.2.6. PROYECTOS 10
2.2.7. RESIDUOS 10
2.2.8. SEGURIDAD Y SALUD 11

OBJETO

El objetivo de este anejo es mostrar la relación de texto legislativos o normativas, además de recomendaciones utilizadas en el proyecto.

Será de aplicación cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de existir discrepancias entre las disposiciones de diferentes normas o pliegos, se entenderá como válida la más restrictiva.

2. NORMATIVA RELATIVA A EDIFICACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo,del Ministerio de la Vivienda por el que se dictan normas sobre la redacción deproyectos y la dirección de obras de edificación, en la redacción del presente proyectode Edificación se han observado las siguientes normas vigentes aplicables sobreconstrucción.

2.1 NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

Además de las normas citadas a continuación, se aplicará toda la normativa referenciadaen el Código Técnico de la Edificación (CTE) que sea de aplicación en el presente Proyecto.

2.1.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Decreto 462/1971 de 11 de Marzo de 1971 de Ministerio de Vivienda B.O.E.71 24.03.71.

MODIFICACIÓN DEL ART. 3 DEL DECRETO 462/1971, DE 11 DE MARZO, REFERENTE A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo B.O.E.33 07.02.85.

NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN:

- Orden de 9 de junio de 1971 del Ministerio de Vivienda B.O.E.144 17.06.71.
- Determinación del ámbito de aplicación de la Orden B.O.E.176 24.07.71.

REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE LA EDIFICACIÓN:

- Orden de 28 de enero de 1972 del Ministerio de Vivienda B.O.E.35 10.02.72..

LEY SOBRE COLEGIOS PROFESIONALES:

- Ley 02/1974 de 13 de Febrero de 1974de la Jefatura de Estado B.O.E.40 15.02.74.
- Parcialmente derogada por la Ley 74/1978 de 26 de diciembre B.O.E.10 11.01.79.
- Se modifican los arts. 2, 3 y 5 por el Real Decreto-Ley 5/1996, de 7 de junio B.O.E.139 08.06.96.
- Se modifican los arts. 2, 3, 5 y 6, por la Ley 7/1997, de 14 de abril B.O.E.90 15.04.97.
- Se modifica la disposición adicional 2, por el Real Decreto-Ley 6/1999, de 16 de abril B.O.E.92 17.04.99.
- Se modifica el art. 3, por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio B.O.E.151 24.06.00.

NORMAS REGULADORAS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES:

- Ley 74/1978 de 26 de diciembre de Jefatura del Estado B.O.E.10 11.01.79.

REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS:

- Ley 12/1986 de la Jefatura de Estado de 1 de abril de 1986 B.O.E.79 02.04.86.
- Corrección de errores B.O.E.100 26.04.86.

MODIFICACIÓN DE LA LEY 12/1986, SOBRE REGULACION DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TECNICOS:

- Ley 33/1992 de 9 de diciembre de 1992 de Jefatura del Estado B.O.E.296 10.12.92.

MEDIDAS LIBERALIZADORAS EN MATERIA DE SUELO Y COLEGIOS PROFESIONALES:

- Ley 7/1997 de la Jefatura de Estado de 14 de abril de 1997 B.O.E.90 15.04.97.

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

- Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999 B.O.E.266 06.11.99.
- Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre B.O.E.313 31.12.01.
- Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre B.O.E.313 31.12.02.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.230 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.

- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

LEY DE SOCIEDADES PROFESIONALES:

- Ley 2/2007 de 15 de marzo de2007 de la Jefatura de Estado B.O.E.65 16.03.07.
- LEY 30/2007 CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO:
- Ley 30/2007 de 30 de octubre de 2007 de la Jefatura del Estado B.O.E.261 31.10.07.
- MODIFICACIÓN LEY 34/2010 B.O.E.192 09.08.10.

CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO. TEXTO REFUNDIDO:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre del Ministerio de Economía y Hacienda B.O.E.276 16.11.11.

VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO:

- Real Decreto 1000/2010 de 5 de agosto de 2010 del Ministerio de Economía y Hacienda B.O.E.190 06.08.10.

2.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad - B.O.E.61 11.03.10.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR- 02):

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 del Ministerio de Fomento B.O.E.244 11.10.02.

2.1.3. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES:

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril de 2007 del Ministerio de Fomento B.O.E.113 11.05.07.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS:

- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.122 23.05.89.

2.1.4. CARPINTERÍA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE LOS PERFILES EXTRUIDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA:

- Real Decreto 2699/1985 de 27 de diciembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.46 22.02.86.

2.1.5. CEMENTOS

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08):

- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio de 2008 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.148 19.06.08.

HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS:

- Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.265 04.11.88.
- Se modifica el Anexo por Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre de 2006 B.O.E.298 14.12.06.
- Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006 B.O.E.32 06.02.07.

2.1.6. CIMENTACIONES CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

2.1.7. CONTROL DE CALIDAD DISPOSICIONES REGULADORA GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS D ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION:

- Real Decreto 1230/1989 de 13 de octubre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.250 18.10.89.

DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION:

- Orden FOM/2060/2002 de 2 de agosto de 2002 del Ministerio de Fomento B.O.E.193 13.08.02.

2.1.8. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZANTES CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-HS-1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas co discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

2.1.9. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT":

- Decreto 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:
- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del M. V. B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000 27.12.00.

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO:

- Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial 19.02.88.

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMIACIÓN:

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre de 1982 del Ministerio de Industria y Energía 01.12.82.
- Corrección de errores 18.01.83.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO:

- Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía 01.10.84.
- MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 Y 18:
- Orden de 23 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía 05.07.88.
- Corrección de errores 03.10.88.

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20:

- Orden de 18 de octubre de 1984 del Ministerio de Industria y Energía 25.10.84.

DESARROLLO Y CUMPLEMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO:

- Orden de 6 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía 21.06.89.
- Corrección de errores 03.03.88.

2.1.10 ESTRUCTURAS DE MADERA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006B.O.E.74 28.03.06.

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.

- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del M.V. B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacida B.O.E.61 11.03.10.

2.1.11. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacida B.O.E.61 11.03.10.

2.1.12. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08):

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento B.O.E. 22.08.08.
- Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento B.O.E 24.12.08.

2.1.13. PROYECTOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre de 1999, de Jefatura del Estado B.O.E.266 06.11.99.

NORMAS SOBRE LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS D EDIFICACIÓN:

- Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971 del Ministerio de Vivienda B.O.E.71 24.03.71.
- MODIFICACION DEL ARTÍCULO 3 DEL DECRETO 462/71:
- Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.33 07.02.85.

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS:

- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio de 2000, del Ministerio de Hacienda B.O.E.148 21.06.00.
- Corrección errores B.O.E.227 21.09.00.
- Se deroga excepto el capítulo IV del título V del libro II, con efecto de 30 de abril de 2008, por Ley 30/2007, de 30 de octubre B.O.E.261 31.10.07.

CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO:

- Ley 30/2007, de 30 de Octubre de 2007, de Jefatura del Estado B.O.E.261 31.10.07. Entrada en vigor el 30 de abril de 2008.

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DEL SUELO:

- Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio de 2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.154 26.06.08.

2.1.14. RESIDUOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS:

- Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07.
- Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07.
- Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09.
- MODIFICACIÓN R.D.314/2006.
- R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10.

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.38 13.02.08.

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS:

- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.43 19.02.02.
- Corrección de errores B.O.E.61 12.03.02.

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO:

- Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.25 29.01.02.
- Se modifica el art. 8.1.b).10, por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero B.O.E.38 13.02.08.

2.1.15. SEGURIDAD Y SALUD

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995 de la Jefatura del Estado B.O.E.269 10.11.95.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. DESARROLLO ART.24 LEY 31/1995:

- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero de 2004 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27 31.01.04.
- Corrección de errores B.O.E.60 10.03.04.

LEY DE REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado B.O.E.298 13.12.03.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN:

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27 31.01.97.
- Se modifican las disposiciones final segunda y adicional quinta, por real decreto 780/1998, de 30 de abril B.O.E.104 01.05.98.
- Se modifica el art. 22, por Real Decreto 688/2005, de 10 de junio B.O.E.139 11.06.05.
- Se modifican los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y AÑADE el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo B.O.E.127 29.05.06.
- MODIFICACIÓN R.D.39/1997.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.127 29.05.06.
- MODIFICACIÓN R.D.39/1997.
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN:

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.256 25.10.97.

- Se modifica el anexo IV por Real Decreto 2177/2004 B.O.E.274 13.11.04.
- MODIFICACIÓN R.D.1627/1997.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.127 29.05.06.
- MODIFICA R.D.1627/1997.
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO:
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.188 07.08.97.
- MODIFICACIÓN R.D.1215/1997.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre del Ministerio de la Presidencia B.O.E.274 13.11.04.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.97.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO:
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.77.
- Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre B.O.E.274 13.11.04.

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL:
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo B.O.E.32 26.02.96.
- Corrección de errores B.O.E.57 06.03.96.
- MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 2200/1995 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL:
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.100 26.04.97.

ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO:
- Real Decreto 1488/1998 de 30 de julio de 1998 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.170 17.07.98.
- Corrección de errores B.O.E.182 31.07.98.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL:
- Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo B.O.E.47 24.02.99.

LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:
- Ley 32/2006 de 18 de octubre de 2006 de la Jefatura del Estado B.O.E.250 19.10.06.
- MODIFICA L.32/2006. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

DESARROLLO DE LA LEY 32/2006 REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:
- Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto de 2007 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.204 25.08.07.
- Corrección de errores B.O.E.219 12.09.07
- MODIFICA R.D.1109/2007. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo de Inmigración B.O.E. 23.03.2010.

PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICION A VIBRACIONES MECANICAS:
- Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre de2005 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales 05.11.05.

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO:
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia 21.06.01.

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO:
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de la Presidencia 01.05.01.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia 12.06.97.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO:

- Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia 24.05.97.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO:

- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia 24.05.97.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES:

- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril de 1997 de Ministerio de Presidencia

13.04.97. ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO:

- Orden de 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo 16.03.71.

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP. XVI):

- Orden de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo 05.09.70.

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO:

- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.60 11.03.06.
- Corrección de errores B.O.E.62 14.03.06.
- Corrección de errores B.O.E.71 24.03.06.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN:

- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.97.

REGULACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno B.O.E.311 28.12.92.
- Corrección de errores B.O.E.47 24.02.93.
- MODIFICACIÓN R.D.1407/1992. R.D.159/1995 de 3 de febrero del Ministerio de la Presidencia B.O.E.57 08.03.95.
- Corrección de errores B.O.E.69 22.03.95.

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL REAL DECRETO 159/1995 QUE MODIFICÓ A SU VEZ EL REAL DECRETO 1407/1992 RELATIVO A LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Orden de 20 de febrero de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.56 06.03.97.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS:

- Orden de 20 de mayo de 1952.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. CAPÍTULO VII. ANDAMIOS:

- Orden de 31 de enero 1940, del Ministerio de Trabajo.

2.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA

2.2.1. ACTIVIDAD PROFESIONAL LEY DE COLEGIOS PROFESIONALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA:

- Ley 11/2001 de 18 de septiembre de la Comunidad Autónoma de Galicia B.O.E.253 22.10.01.
- Publicación en el D.O.G. D.O.G.189 28.09.01.

LEY DE LA FUNCIÓN PÚBLICA DE GALICIA:

- Ley 1/2008 de 13 de marzo de la Consellería de Administraciones Públicas D.O.G. 13.06.08.

2.2.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

CREACIÓN DO REXISTRO DE INSTALACIÓNS INTERIORES DE SUBMINISTRACIÓN DE AUGA DE GALICIA Y AUTORIZACIÓN DAS EMPRESAS INSTALADORAS:

- Decreto 42/2008 de 28 de febreiro da Consellería de Innovación e Industria D.O.G.52 13.03.08.

DESENVOLVE O DECRETO 42/2008 DE CREACIÓN DO REXISTRO DE INSTALACIÓNS INTERIORES DE SUBMINISTRACIÓN DE AUGA DE GALICIA Y AUTORIZACIÓN DAS EMPRESAS INSTALADORAS:

- Orden 13/04/2009 de 13 de abril da Consellería de Innovación e Industria D.O.G.77 22.04.09.

MODIFICACIÓN DO REGULAMENTO DO ORGANISMO AUTÓNOMO DE AUGAS DE GALICIA, APROBADO POLO DECRETO 108/1996:

- Decreto 132/2008 de 19 de junio da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible D.O.G.125 30.06.08.

2.2.3. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA:

- Ley 8/1997 de 20 de agosto de 1997 B.O.E.237 03.10.97.
- Publicada D.O.G. 29.10.97.

REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA:

- Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000 de la Consellería de Sanidade e Servicios Sociais D.O.G.41 29.02.00.

2.2.4. CONTROL DE CALIDA TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA:

- Real Decreto 1926/1985 de 11 de septiembre de 1985 de Presidencia del Gobierno B.O.E.253 22.10.85.
- Corrección de errores B.O.E.29 03.02.89.

AMPLIACIÓN DE MEDIOS ADSCRITOS A LOS SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO TRASPASADOS A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA POR REAL DECRETO 1926/1985, DE 11 DE SEPTIEMBRE, EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO,

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA:

- Real Decreto 1461/1989 de 1 de diciembre de 1989 del Ministerio para las Administraciones. Públicas B.O.E.294 08.12.89.

CONTROL DE CALIDADE DA EDIFICACIÓN NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA:

- Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de 1993 de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas D.O.G.199 15.10.93.

INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTE-LOS DOCUMENTOS EMITIDOS POLOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS, PARA A AVALIACIÓN DA CONFORMIDADE DOS EQUIPOS, SISTEMA DE ACREDITACIÓN DAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDADE NA EDIFICACIÓN:

- Decreto 159/2007 de 26 de julio de la Consellería de Vivenda e Solo D.O.G.153 08.08.07.

2.2.5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN:

- Orden del 23 de julio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio D.O.G. 23.07.03.
- Corrección de errores D.O.G. 15.09.03.

INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REABASTECIMIENTO EN GALICIA:

- Instrucción 4/2007 de 4 de mayo de 2007 de la Consellería de Innovación e Industria D.O.G. 04.06.07.

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN:

- Orden de 7 de julio de 1997 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia D.O.G. 30.07.97.

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA":

- Resolución de 30 de julio de 1987 de la Consellería de Traballo de la Xunta de Galicia.

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN:

- Decreto 275/2001 de 4 de octubre de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio D.O.G. 25.10.01.

2.2.6. PROYECTOS

LEY 18/2008 DE VIVIENDA DE GALICIA:

- Ley 18/2008 de 29 de diciembre de 2008, de la Consellería de Presidencia D.O.G.13 20.01.09.

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANISTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY DEL SUELO DE GALICIA:

- Decreto 28/1999 de 21 de enero de 1999, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda D.O.G.32 17.02.99.

2.2.7. RESIDUOS

REGULACIÓN DEL RÉGIMEN JURÍDICO DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y REGISTRO GENERAL DE PRODUCTORES Y GESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA:

- Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente D.O.G.124 29.06.05.
- Desarrollado en la Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible D.O.G.121 26.06.06.

RESIDUOS DE GALICIA:

- Ley 10/2008 de 3 de noviembre, de la Comunidad Autónoma de Galicia B.O.E.294 06.12.08.

2.2.8. SEGURIDAD Y SALUD

RESOLUCIÓN DE 31 DE OCTUBRE DE 2007, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE RELACIONES LABORALES, POR LA QUE SE COMUNICA LOS LUGARES DE HABILITACIÓN Y DA PUBLICIDAD A LA VERSIÓN BILINGÜE DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN:

- Resolución do 31 de outubro de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de habilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en Real decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción D.O.G.220 14.11.07.

Anejo nº20. Clasificación del Contratista

Contenido

1.OBJETO 3
2. PROCEDIMIENTO 3
2.1 GRUPOS GENERALES Y SUBGRUPOS 3
2.2 DETERMINACIÓN DEL GRUPO 4
2.3 DETERMINACIÓN DEL SUBGRUPO.....4
2.4 DETERMINACION DE LA CATEGORÍA 4
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....5

1.OBJETO

El propósito de este anejo es el de indicar conforme al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la clasificación que ha de tener el contratista para llevar a cabo las obras que se definen en el presente Proyecto, al tener éste un presupuesto superior a 120.202,42 euros.

La clasificación aquí realizada sólo tiene carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.

2. PROCEDIMIENTO

Teniendo en cuenta lo recogido en la citada Orden Ministerial, al contratista sólo se le exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más del 20% del presupuesto total, excluido el presupuesto de Seguridad y Salud.

2.1 GRUPOS GENERALES Y SUBGRUPOS

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones.
Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
Subgrupo 2. Explanaciones.
Subgrupo 3. Canteras.
Subgrupo 4. Pozos y galerías.
Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras.
Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
Subgrupo 2. De hormigón armado.
Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones.
Subgrupo 1. Demoliciones.
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
Subgrupo 8. Carpintería de madera.
Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles.
Subgrupo 1. Tendido de vías.
Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas.
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
Subgrupo 2. Presas.
Subgrupo 3. Canales.
Subgrupo 4. Acequias y desagües.
Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas.
Subgrupo 1. Dragados.
Subgrupo 2. Escolleras.
Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas.
Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.
Subgrupo 1. Oleoductos.
Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas.
Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
Subgrupo 4. Subestaciones.
Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas.
Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
Subgrupo 3. Frigoríficas.
Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales.
Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
Subgrupo 3. Tablestacados.
Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

2.2 DETERMINACIÓN DEL GRUPO

A continuación se puede observar un resumen de los presupuestos parciales y su tanto por ciento sobre el P.EM. del presente Proyecto:

Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Demoliciones	15.741,95	4,12
2	Acondicionamiento del terreno	17.756.19	4,52
3	Cimentaciones	30.688,91	7,82
4	Estructuras	154.448,81	39,2
5	Pavimentos	66.679,68	17,01
6	Urbanización Exterior	4.335,78	1,1
7	Instalaciones. Saneamiento	9.508,18	2,42
8	Instalaciones. Alumbrado y Electricidad	18.994,21	4,84
9	Cubiertas	39.149,06	9,97
10	Señalización y Equipamiento	2.057,22	0,52
11	Gestión de Residuos	6.310,02	1,61
12	Seguridad y Salud	24.963,81	6,37
13	Limpieza final de la obra	1.953,17	0,5

Como se puede observar en el resumen anterior, se supera el 20% de PEM en una única partida, por lo tanto elegiremos, debido a las estructuras, el grupo C.

2.3 DETERMINACIÓN DEL SUBGRUPO

Como recoge la Orden del 28 de Marzo de 1968, para que sea exigible la clasificación en un subgrupo, dichos trabajos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, aunque se permite no cumplir esta disposición en casos especiales.
En la obra en cuestión, el contratista queda recgido del del Grupo C, subgrupo 2, debido a al capítulo 4 del presupuesto, donde las estructuras están conformadas con hormigón y madera laminada.

2.4 DETERMINACION DE LA CATEGORÍA

Se han analizado las principales partidas para elaborar la clasificación exigible. Además, para establecer de forma completa la clasificación del contratista falta por definir la categoría.

Para obtener esta categoría, es necesario definir la anualidad media de cada grupo en función del presupuesto y del plazo en meses. Como el plazo de ejecución de las obras es de 6 meses, la anualidad es de, 565.286,01 por lo que al contrato le corresponde una categoría “d”.

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Resumiendo lo analizado en apartados anteriores, se propone exigir la siguiente clasificación al contratista:

- Grupos C
- Subgrupos C2
- Categoría D

Anejo nº 21. Plan de Obra

Contenido

1.OBJETO 3

2. CÁLCULO DEL PROGRAMA DE OBRAS 3

3.DIAGRAMA DE GANTT 4

1.OBJETO

La realización del presente anejo tiene como objetivo dar cumplimiento al Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que se especifica en su artículo 124, que indica que el contenido mínimo de los proyectos debe incluir un Programa de desarrollo de los trabajos o Plan de Obra de carácter indicativo con previsión en su caso de tiempo y coste. Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es indicativo.

2. CÁLCULO DEL PROGRAMA DE OBRAS

Se parte en primer lugar de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento Nº4: Presupuesto.

Se tiene en cuenta en segundo lugar una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización de las máquinas que se deducen de la publicación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo titulada “Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera”, se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización. Como consecuencia de lo anterior se determinan el número de equipos necesarios decada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados períodos de tiempo. Como plazo de ejecución de las obras de este proyecto se propone el de **SEIS (6) MESES.** Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

En la siguiente hoja se presenta el diagrama de Gantt correspondiente.

3.DIAGRAMA DE GANTT

DESCRIPCIÓN	PEM	MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			MES 5			MES 6		
		10 DÍAS	20 DÍAS	30 DÍAS	40 DÍAS	50 DÍAS	60 DÍAS	70 DÍAS	80 DÍAS	90 DÍAS	100 DÍAS	110 DÍAS	120 DÍAS	130 DÍAS	140 DÍAS	150 DÍAS	160 DÍAS	170 DÍAS	180 DÍAS
DEMOLICIONES	15.741,95	5247,317	5247,317	5247,317															
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	17.756,19			5918,73	5918,73	5918,73													
CIMENTACIONES	30.688,91					10229,64	10229,64	10229,64											
ESTRUCTURA	154.448,81							30889,76	30889,76	30889,76	30889,76	30889,76							
PAVIMENTOS	66.679,68												33339,84	33339,84					
URBANIZACIÓN EXTERIOR	4.335,78													1445,26	1445,26	1445,26			
INSTALACIONES. SANEAMIENTO	9.508,18				2377,045	2377,045										2377,045	2377,045		
INSTALACIONES. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO	18.994,21				4748,553	4748,553											4748,553	4748,553	
CUBIERTAS	39.149,06													7829,812	7829,812	7829,812	7829,812	7829,812	
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	1.953,17																		1.953,17
GESTIÓN DE RESIDUOS	6.310,02	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567	350,5567
SEGURIDAD Y SALUD	24.963,81	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878	1386,878
LIMPIEZA FINAL DEL EMPLAZAMIENTO	1.953,17																	976,59	976,59

Anejo nº 22. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

Contenido

RESUMEN DEL PRESUPUESTO 2

Capítulo	Importe (€)
1 Demoliciones	**15.741,95**
2 Acondicionamiento del terreno	**17.756,19**
3 Cimentaciones	**30.688,91**
4 Estructuras	**154.448,81**
5 Pavimentación	**66.679,68**
6 Urbanización Exterior	**4.335,78**
7 Instalaciones: saneamiento	**9.508,18**
8 Instalaciones: Alumbrado y electricidad	**18.994,21**
9 Cubiertas	**39.149,06**
10 Señalización y equipamiento	**2.057,22**
11 Gestión de residuos	**6.310,02**
12 Seguridad y salud	**24.963,81**
13 Limpieza final del Emplazamiento	**1.953,17**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**392.586,99**
13% de gastos generales	51.036,31
6% de beneficio industrial	23.555,22
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**467.178,52**
21% IVA	98.107,49
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	**565.286,01**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON 1 CÉNTIMO.

A Coruña, Junio de 2018

El Autor del proyecto:
David Gómez Vázquez

Anejo nº 20. Reportaje Fotográfico

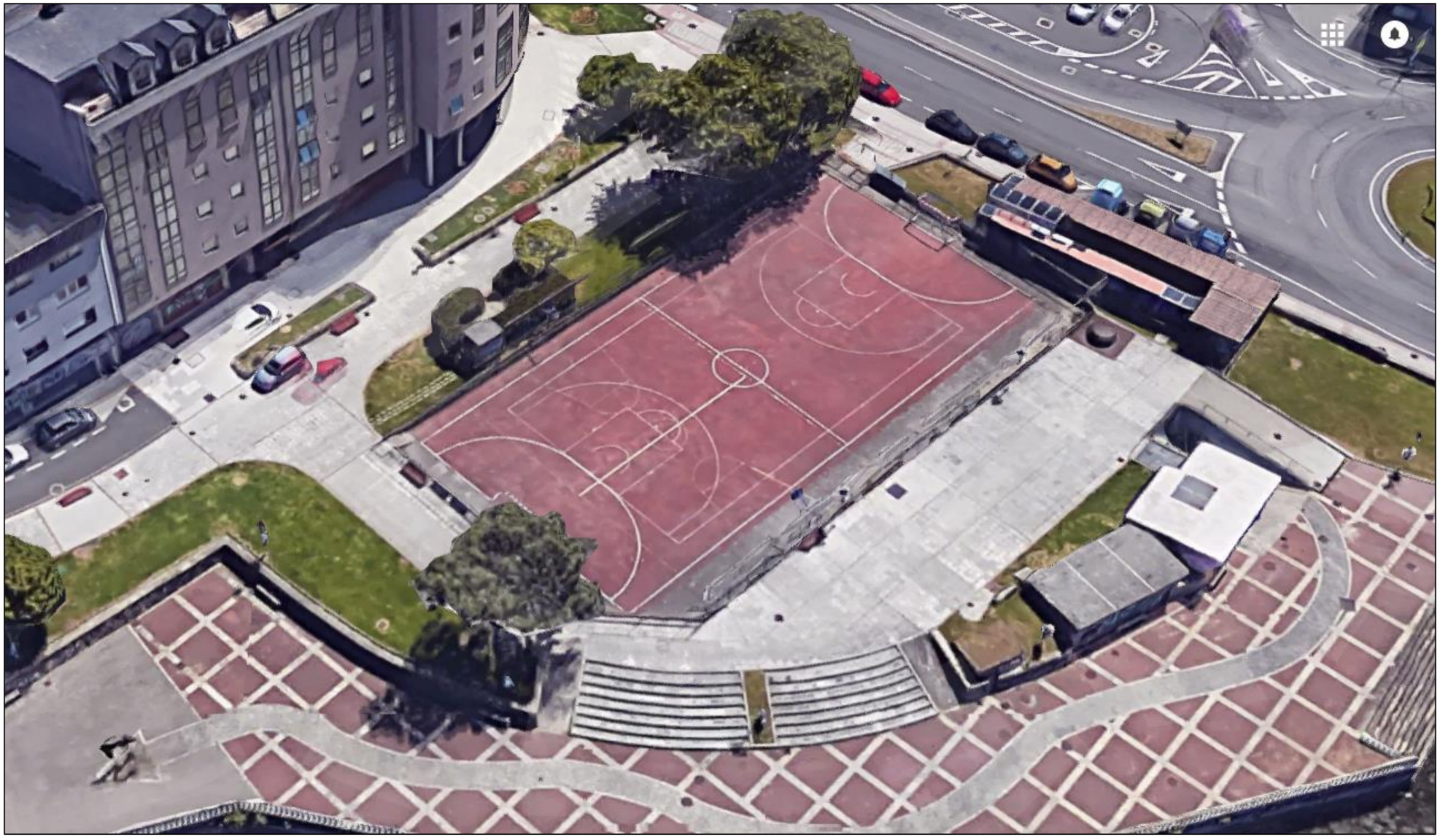
Contenido

1. VISTA AÉREA 3

2.EXTERIORES 4

3.INTERIORES.....5

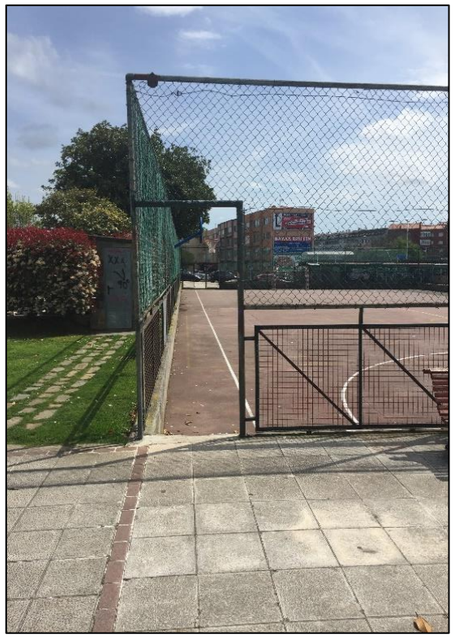
1. VISTA AÉREA

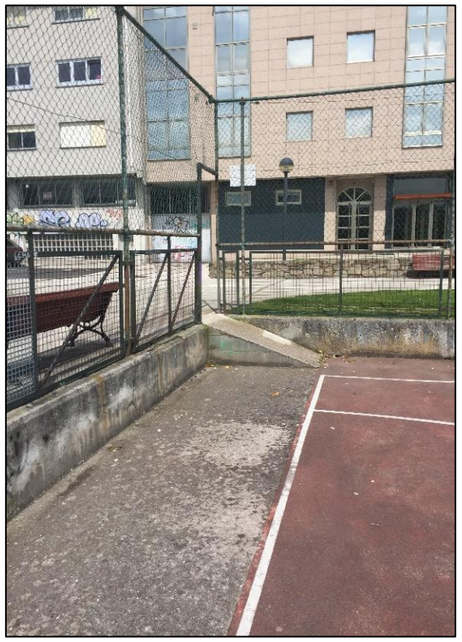


Vista aérea de la pista objeto de estudio

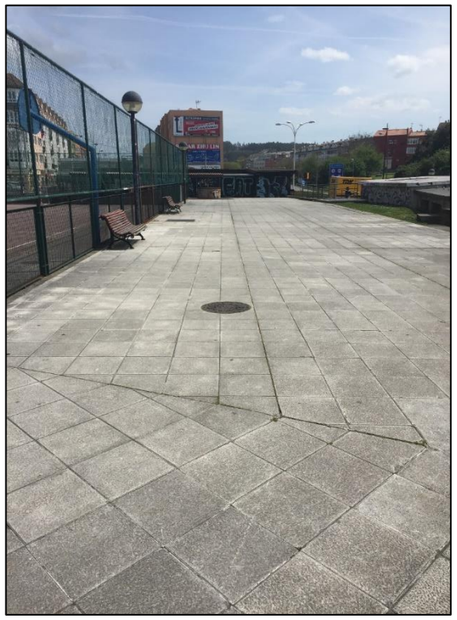
2.EXTERIORES

A la derecha, continuación del paseo de la banda sureste y detalle de las escaleras de bajada hacia el paseo de la ría.





A la izquierda, acceso a la pista desde el Paseo de la Ría de O Burgo.
Arriba, detalles de la entrada Noroeste y suroeste.



3.INTERIORES

Izquierda y derecha. Detalles de ambas bandas de la pista.
Abajo. Vsta general de la pista

Vista de los fondos de ambas porterías